PTO/SB/80 (01-06)
Approved for use through 12/31/2008. OMB 0651-0035
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

POWER OF ATTORNEY TO PROSECUTE APPLICATIONS BEFORE THE USPTO

I hereby revoke all previous powers of attorney given in the application identified in the attached statement under 37 CFR 3.73(b).

I hereby appoint:

☑ Practitioners associated with the Customer Number: 34300

OR

☐ Practitioner(s) named below (if more than ten patent practitioners are to be named, then a customer number must be used):

Name	Registration Number	Name	Registration Number

as attorney(s) or agent(s) to represent the undersigned before the United States Patent and Trademark Office (USPTO) in connection with any and all patent applications assigned only to the undersigned according to the USPTO assignment records or assignment documents attached to this form in accordance with 37 CFR 3.73(b).

Please change the correspondence address for the application identified in the attached statement under 37 CFR 3.73(b) to:

☐ The address associated with Customer Number:

OR

☐ Firm or Individual Name			
Address			
City		State	Zip
Country			
Telephone		Email	

Assignee Name and Address:

Immersion Corporation
801 Fox Lane
San Jose, California 95131

A copy of this form, together with a statement under 37 CFR 3.73(b) (Form PTO/SB/96 or equivalent) is required to be filed in each application in which this form is used. The statement under 37 CFR 3.73(b) may be completed by one of the practitioners appointed in this form if the appointed practitioner is authorized to act on behalf of the assignee, and must identify the application in which this Power of Attorney is to be filed.

SIGNATURE of Assignee of Record

The individual whose signature and title is supplied below is authorized to act on behalf of the assignee

Signature	Catherine Maresh	Date	March 27, 2009
Name	Catherine Maresh	Telephone	408-350-8819
Title	Senior IP Counsel		

This collection of information is required by 37 CFR 1.31, 1.32 and 1.33. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.11 and 1.14. This collection is estimated to take 3 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

Valve Exhibit 1002
Valve v. Immersion

PTO/SB/96 (07-09)
Approved for use through 07/31/2012. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

STATEMENT UNDER 37 CFR 3.73(b)

Applicant/Patent Owner: Immersion Corporation

Application No./Patent No.: To be assigned Filed/Issue Date: Herewith

Titled:
Systems And Methods For Adaptive Interpretation Of Input From A Touch-Sensitive Input Device

Immersion Corporation , a corporation
(Name of Assignee) (Type of Assignee, e.g., corporation, partnership, university, government agency, etc.

states that it is:

1. ☒ the assignee of the entire right, title, and interest in;

2. ☐ an assignee of less than the entire right, title, and interest in
(The extent (by percentage) of its ownership interest is _____ %); or

3. ☐ the assignee of an undivided interest in the entirety of (a complete assignment from one of the joint inventors was made)

the patent application/patent identified above, by virtue of either:

A. ☒ An assignment from the inventor(s) of the patent application/patent identified above. The assignment was recorded in the United States Patent and Trademark Office at Reel 015840, Frame 0243, or for which a copy therefore is attached.

OR

B. ☐ A chain of title from the inventor(s), of the patent application/patent identified above, to the current assignee as follows:

1. From: _____ To: _____
The document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at
Reel _____, Frame _____, or for which a copy thereof is attached.

2. From: _____ To: _____
The document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at
Reel _____, Frame _____, or for which a copy thereof is attached.

3. From: _____ To: _____
The document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at
Reel _____, Frame _____, or for which a copy thereof is attached.

☐ Additional documents in the chain of title are listed on a supplemental sheet(s).

☒ As required by 37 CFR 3.73(b)(1)(i), the documentary evidence of the chain of title from the original owner to the assignee was, or concurrently is being, submitted for recordation pursuant to 37 CFR 3.11.

[NOTE: A separate copy (*i.e.*, a true copy of the original assignment document(s)) must be submitted to Assignment Division in accordance with 37 CFR Part 3, to record the assignment in the records of the USPTO. See MPEP 302.08]

The undersigned (whose title is supplied below) is authorized to act on behalf of the assignee.

Carl Sanders — Signature

April 6, 2012 — Date

Carl Sanders — Printed or Typed Name

Attorney for Applicant — Title

This collection of information is required by 37 CFR 3.73(b). The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.11 and 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

Electronic Patent Application Fee Transmittal

Application Number:	
Filing Date:	
Title of Invention:	Systems and Methods for Adaptive Interpretation of Input From a Touch-Sensitive Input Device
First Named Inventor/Applicant Name:	Henry DaCosta
Filer:	Carl E. Sanders/Catherine Anderson
Attorney Docket Number:	51851/835125 (IMM174.C1)

Filed as Large Entity

Utility under 35 USC 111(a) Filing Fees

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Basic Filing:				
Utility application filing	1011	1	380	380
Utility Search Fee	1111	1	620	620
Utility Examination Fee	1311	1	250	250
Pages:				
Claims:				
Claims in excess of 20	1202	1	60	60
Miscellaneous-Filing:				
Petition:				

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Patent-Appeals-and-Interference:				
Post-Allowance-and-Post-Issuance:				
Extension-of-Time:				
Miscellaneous:				
		Total in USD ($)		**1310**

Electronic Acknowledgement Receipt	
EFS ID:	12485794
Application Number:	13441108
International Application Number:	
Confirmation Number:	8727
Title of Invention:	Systems and Methods for Adaptive Interpretation of Input From a Touch-Sensitive Input Device
First Named Inventor/Applicant Name:	Henry DaCosta
Customer Number:	34300
Filer:	Carl E. Sanders/Catherine Anderson
Filer Authorized By:	Carl E. Sanders
Attorney Docket Number:	51851/835125 (IMM174.C1)
Receipt Date:	06-APR-2012
Filing Date:	
Time Stamp:	11:50:39
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	yes
Payment Type	Credit Card
Payment was successfully received in RAM	$1310
RAM confirmation Number	9008
Deposit Account	
Authorized User	

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)

1	Transmittal of New Application	835125transmittal.pdf	80353 12d992f4c614d11bfc2dea0fe238c30be44ed122	no	1
Warnings:					
Information:					
2	Application Data Sheet	835125ADS.pdf	231550 0153ef854b2c0b72208db62fb17ed36f373b4e1b	no	4
Warnings:					
Information:					
This is not an USPTO supplied ADS fillable form					
3		835125appl.pdf	178719 101941a6744ac6bc4343401da2bada356c14a9ea	yes	23

Multipart Description/PDF files in .zip description

Document Description	Start	End
Specification	1	19
Claims	20	22
Abstract	23	23

Warnings:					
Information:					
4	Drawings-only black and white line drawings	835125figs.pdf	63397 84a248291a97eba29f97d0338fb4afbaa4d5377c	no	4
Warnings:					
Information:					
5	Oath or Declaration filed	835125dec.pdf	211232 e6dd6e72788838bfc3eb17ced1ff20cc57451988	no	4
Warnings:					
Information:					
6	Power of Attorney	835125POA.pdf	72147 8982b499829139023da641fd3062e44abe0fe8d	no	1
Warnings:					
Information:					
7	Assignee showing of ownership per 37 CFR 3.73(b).	835125statement.pdf	74373 0c65d3d4b9c277e8b68bb5f1e1f584b61c90e4f9	no	1
Warnings:					
Information:					

8	Fee Worksheet (SB06)	fee-info.pdf	36030 413dba7a3aaa2c2811a4556e281cdb28f8204c3e	no	2
Warnings:					
Information:					
			Total Files Size (in bytes):	947801	

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

New Applications Under 35 U.S.C. 111
If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.

National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371
If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office
If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

PTO/SB/05 (08-08)
Approved for use through 01/31/2014. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office. U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

UTILITY PATENT APPLICATION TRANSMITTAL

(Only for new nonprovisional applications under 37 CFR 1.53(b))

Attorney Docket No.	IMM174.C1 (51851/835125)
First Inventor	Henry DaCosta
Title	Systems And Methods For Adaptive. .
Express Mail Label No.	

APPLICATION ELEMENTS

See MPEP chapter 600 concerning utility patent application contents.

1. ☐ **Fee Transmittal Form** (e.g., PTO/SB/17)
2. ☐ **Applicant claims small entity status.** See 37 CFR 1.27.
3. ☑ **Specification** [*Total Pages* 23] Both the claims and abstract must start on a new page *(For information on the preferred arrangement, see MPEP 608.01(a))*
4. ☑ **Drawing(s)** (*35 U.S.C. 113*) [*Total Sheets* 4]
5. **Oath or Declaration** [*Total Sheets* 4]
   a. ☐ Newly executed (original or copy)
   b. ☑ A copy from a prior application (37 CFR 1.63(d)) *(for continuation/divisional with Box 18 completed)*
      i. ☐ DELETION OF INVENTOR(S) Signed statement attached deleting inventor(s) name in the prior application, see 37 CFR 1.63(d)(2) and 1.33(b).
6. ☑ **Application Data Sheet.** See 37 CFR 1.76
7. ☐ **CD-ROM or CD-R** in duplicate, large table or Computer Program *(Appendix)* ☐ Landscape Table on CD
8. **Nucleotide and/or Amino Acid Sequence Submission** *(if applicable, items a. – c. are required)*
   a. ☐ Computer Readable Form (CRF)
   b. Specification Sequence Listing on:
      i. ☐ CD-ROM or CD-R (2 copies); or
      ii. ☐ Paper
   c. ☐ Statements verifying identity of above copies

ADDRESS TO: **Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria VA 22313-1450**

ACCOMPANYING APPLICATION PARTS

9. ☐ **Assignment Papers** (cover sheet & document(s))
   Name of Assignee
10. ☑ **37 CFR 3.73(b) Statement** *(when there is an assignee)* ☑ **Power of Attorney**
11. ☐ **English Translation Document** *(if applicable)*
12. ☐ **Information Disclosure Statement** (PTO/SB/08 or PTO-1449) ☐ Copies of citations attached
13. ☐ **Preliminary Amendment**
14. ☐ **Return Receipt Postcard** (MPEP 503) *(Should be specifically itemized)*
15. ☐ **Certified Copy of Priority Document(s)** *(if foreign priority is claimed)*
16. ☐ **Nonpublication Request** under 35 U.S.C. 122(b)(2)(B)(i). Applicant must attach form PTO/SB/35 or equivalent.
17. ☑ Other: Fee Generated Via EFS-Web

18. If a CONTINUING APPLICATION, *check appropriate box, and supply the requisite information below and in the first sentence of the specification following the title, or in an Application Data Sheet under 37 CFR 1.76:*

☑ Continuation ☐ Divisional ☐ Continuation-in-part (CIP) of prior application No.: 10/723,778

Prior application information: *Examiner* Regina Liang *Art Unit:* 2629

19. CORRESPONDENCE ADDRESS

☑ The address associated with Customer Number: 34300 *OR* ☐ Correspondence address below

Name					
Address					
City		State		Zip Code	
Country		Telephone		Email	

Signature	Carl Sanders	Date	April 6, 2012
Name (Print/Type)	Carl Sanders	Registration No. (Attorney/Agent)	57,203

This collection of information is required by 37 CFR 1.53(b). The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.11 and 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

PTO/SB/14 (11-08)
Approved for use through 01/31/2014. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Application Data Sheet 37 CFR 1.76	Attorney Docket Number	IMM174.C1 (51851/835125)
	Application Number	
Title of Invention	Systems And Methods For Adaptive Interpretation Of Input From A Touch-Sensitive Input Device	

The application data sheet is part of the provisional or nonprovisional application for which it is being submitted. The following form contains the bibliographic data arranged in a format specified by the United States Patent and Trademark Office as outlined in 37 CFR 1.76.
This document may be completed electronically and submitted to the Office in electronic format using the Electronic Filing System (EFS) or the document may be printed and included in a paper filed application.

Secrecy Order 37 CFR 5.2

☐ Portions or all of the application associated with this Application Data Sheet may fall under a Secrecy Order pursuant to 37 CFR 5.2 (Paper filers only. Applications that fall under Secrecy Order may not be filed electronically.)

Applicant Information:

Applicant 1

Applicant Authority	◉ Inventor	○ Legal Representative under 35 U.S.C. 117	○ Party of Interest under 35 U.S.C. 118

Prefix	Given Name	Middle Name	Family Name	Suffix
	Henry		DaCosta	

Residence Information (Select One) ○ US Residency ◉ Non US Residency ○ Active US Military Service

City	Montreal	Country Of Residence	CA
Citizenship under 37 CFR 1.41(b)	CA		

Mailing Address of Applicant:

Address 1	11700 Gilles Trottier		
Address 2			
City	Montreal	State/Province	QC
Postal Code	H1E 5R9	Country	CA

Applicant 2

Applicant Authority	◉ Inventor	○ Legal Representative under 35 U.S.C. 117	○ Party of Interest under 35 U.S.C. 118

Prefix	Given Name	Middle Name	Family Name	Suffix
	Christophe		Ramstein	

Residence Information (Select One) ◉ US Residency ○ Non US Residency ○ Active US Military Service

City	San Francisco	State/Province	CA	Country of Residence	US
Citizenship under 37 CFR 1.41(b)	FR				

Mailing Address of Applicant:

Address 1	818 Union Street		
Address 2			
City	San Francisco	State/Province	CA
Postal Code	94019	Country	US

Applicant 3

Applicant Authority	◉ Inventor	○ Legal Representative under 35 U.S.C. 117	○ Party of Interest under 35 U.S.C. 118

Prefix	Given Name	Middle Name	Family Name	Suffix
	Danny		Grant	

Residence Information (Select One) ○ US Residency ◉ Non US Residency ○ Active US Military Service

City	Laval	Country Of Residence	CA

PTO/SB/14 (11-08)
Approved for use through 01/31/2014. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Application Data Sheet 37 CFR 1.76	Attorney Docket Number	IMM174.C1 (51851/835125)
	Application Number	
Title of Invention	Systems And Methods For Adaptive Interpretation Of Input From A Touch-Sensitive Input Device	

Citizenship under 37 CFR 1.41(b)	CA		
Mailing Address of Applicant:			
Address 1	1784 de Lunebourg		
Address 2			
City	Laval	**State/Province**	QC
Postal Code	H7M 2A1	**Country**	CA

All Inventors Must Be Listed - Additional Inventor Information blocks may be generated within this form by selecting the **Add** button. Add

Correspondence Information:

Enter either Customer Number or complete the Correspondence Information section below.
For further information see 37 CFR 1.33(a).

☐ **An Address is being provided for the correspondence Information of this application.**

Customer Number	34300		
Email Address		Add Email	Remove Email

Application Information:

Title of the Invention	Systems And Methods For Adaptive Interpretation Of Input From A Touch-Sensitive Input Device		
Attorney Docket Number	IMM174.C1 (51851/835125)	**Small Entity Status Claimed**	☐
Application Type	Nonprovisional		
Subject Matter	Utility		
Suggested Class (if any)		**Sub Class (if any)**	
Suggested Technology Center (if any)			
Total Number of Drawing Sheets (if any)	4	**Suggested Figure for Publication (if any)**	

Publication Information:

☐ Request Early Publication (Fee required at time of Request 37 CFR 1.219)

☐ **Request Not to Publish.** I hereby request that the attached application not be published under 35 U.S. C. 122(b) and certify that the invention disclosed in the attached application **has not and will not** be the subject of an application filed in another country, or under a multilateral international agreement, that requires publication at eighteen months after filing.

Representative Information:

Representative information should be provided for all practitioners having a power of attorney in the application. Providing this information in the Application Data Sheet does not constitute a power of attorney in the application (see 37 CFR 1.32).
Enter either Customer Number or complete the Representative Name section below. If both sections are completed the Customer Number will be used for the Representative Information during processing.

Please Select One:	◉ Customer Number	○ US Patent Practitioner	○ Limited Recognition (37 CFR 11.9)

PTO/SB/14 (11-08)
Approved for use through 01/31/2014. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Application Data Sheet 37 CFR 1.76	Attorney Docket Number	IMM174.C1 (51851/835125)
	Application Number	
Title of Invention	Systems And Methods For Adaptive Interpretation Of Input From A Touch-Sensitive Input Device	

Customer Number	34300

Domestic Benefit/National Stage Information:

This section allows for the applicant to either claim benefit under 35 U.S.C. 119(e), 120, 121, or 365(c) or indicate National Stage entry from a PCT application. Providing this information in the application data sheet constitutes the specific reference required by 35 U.S.C. 119(e) or 120, and 37 CFR 1.78(a)(2) or CFR 1.78(a)(4), and need not otherwise be made part of the specification.

Prior Application Status		Remove	
Application Number	Continuity Type	Prior Application Number	Filing Date (YYYY-MM-DD)
	Continuation of	10723778	2003-11-26

Additional Domestic Benefit/National Stage Data may be generated within this form by selecting the **Add** button.

Foreign Priority Information:

This section allows for the applicant to claim benefit of foreign priority and to identify any prior foreign application for which priority is not claimed. Providing this information in the application data sheet constitutes the claim for priority as required by 35 U.S.C. 119(b) and 37 CFR 1.55(a).

		Remove	
Application Number	Country	Parent Filing Date (YYYY-MM-DD)	Priority Claimed
			○ Yes ◉ No

Additional Foreign Priority Data may be generated within this form by selecting the **Add** button.

Assignee Information:

Providing this information in the application data sheet does not substitute for compliance with any requirement of part 3 of Title 37 of the CFR to have an assignment recorded in the Office.

Assignee 1

If the Assignee is an Organization check here. ☒

Organization Name	Immersion Corporation		
Mailing Address Information:			
Address 1	30 Rio Robles		
Address 2			
City	San Jose	**State/Province**	CA
Country	US	Postal Code	95134
Phone Number		Fax Number	
Email Address			

Additional Assignee Data may be generated within this form by selecting the **Add** button.

Signature:

A signature of the applicant or representative is required in accordance with 37 CFR 1.33 and 10.18. Please see 37 CFR 1.4(d) for the form of the signature.

PTO/SB/14 (11-08)
Approved for use through 01/31/2014. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Application Data Sheet 37 CFR 1.76	Attorney Docket Number	IMM174.C1 (51851/835125)
	Application Number	
Title of Invention	Systems And Methods For Adaptive Interpretation Of Input From A Touch-Sensitive Input Device	

Signature				Date (YYYY-MM-DD)	April 6, 2012
First Name	Carl	Last Name	Sanders	Registration Number	57203

This collection of information is required by 37 CFR 1.76. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 23 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application data sheet form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

SYSTEMS AND METHODS FOR ADAPTIVE INTERPRETATION OF INPUT FROM A TOUCH-SENSITIVE INPUT DEVICE

CROSS-REFERENCE TO RELATED APPLICATIONS

[0001] This application is a continuation of U.S. Patent Application No. 10/723,778, filed November 26, 2003, entitled "Systems and Methods for Adaptive Interpretation of Input from a Touch-Sensitive Device," now U.S. Patent No. _____, the entirety of which is hereby incorporated by reference.

NOTICE OF COPYRIGHT PROTECTION

[0002] A section of the disclosure of this patent document and its figures contain material subject to copyright protection. The copyright owner has no objection to the facsimile reproduction by anyone of the patent document, but otherwise reserves all copyright rights whatsoever.

FIELD OF THE INVENTION

[0003] The present invention generally relates to receiving input from a touch-sensitive input device. This invention more particularly relates to adaptive interpretation of input received from a touch-sensitive input device.

BACKGROUND

[0004] A variety of input devices may be used to provide position and control data to programs executing on computers, cell phones, and other processor-equipped devices. These input devices include mice, trackballs, touchpads, touch screens, touch panels, and various other devices. While the mouse and trackball provide distinct control

elements for performing positioning and other control actions, the touchpad combines positioning and control.

[0005] For example, a conventional mouse includes a ball or optical sensor for determining changes in position of the mouse. The mouse also includes one or more buttons for performing a control function, such as selecting a graphical representation on a screen. In these systems, a user's intent to make a positional change or provide control input is apparent to the system.

[0006] In contrast, conventional touchpads combine the position and control functionality in a way that often masks the user's intent to make a positional change to provide control input. A user moves a finger along a touchpad to reposition a cursor. A user may also perform gestures to simulate functions of the buttons of a mouse, such as drag, click, and double-click. In either case, the user's finger is in contact with the surface of the touchpad. Changes in position on the touchpad and in the pressure exerted on the surface of the touchpad must be used to determine the user's intent. Because of the variety of users that may interact with a touchpad and the variety of functions that may be performed, determining the user's intent based on a gesture on a touchpad is difficult. Variables affecting the ability of a program to determine what a user is attempting to do include the following: the physical difference between users; the different angles at which a user may place their finger while using a touchpad; the variance in pressure between different users and between the same user; the movement of the finger across the touchpad while simultaneously attempting to perform actions on the touchpad. U.S. Patent Number 6,414,671 to Gillespie, *et al.* describes one conventional method for recognizing a user's gesture as a drag gesture.

[0007] Thus, a method and system are needed for accurately determining a user's intent based on data supplied by a touch-sensitive input device.

SUMMARY

[0008] An embodiment of the present invention provides systems and methods for adaptive interpretation of input received from a touch-sensitive input device by receiving a pressure signal indicating a pressure from the input device, comparing the pseudo pressure signal to an adaptive pressure threshold value, and outputting a signal if the pseudo pressure signal is greater than the adaptive pressure threshold value. Further details and advantages of embodiments of the present invention are set forth below.

BRIEF DESCRIPTION OF THE FIGURES

[0009] These and other features, aspects, and advantages of the present invention are better understood when the following Detailed Description is read with reference to the accompanying drawings, wherein:

[0010] Figure 1 illustrates an exemplary environment for implementation of one embodiment of the present invention;

[0011] Figure 2 is a flow chart illustrating a process or algorithm for detecting finger presses on a touchpad in one embodiment of the present invention;

[0012] Figure 3 is a flow chart illustrating a process for detecting a finger press on a touchpad in another embodiment of the present invention; and

[0013] Figure 4 is a group of charts illustrating various filters that may be utilized in embodiments of the present invention.

DETAILED DESCRIPTION

[0014] Referring now to the drawings in which like numerals indicate like elements throughout the several figures, Figure 1 illustrates an exemplary environment for implementation of an embodiment of the present invention. The embodiment shown includes a touch-sensitive device commonly called a touchpad 102. Touchpad 102 senses the position of a conductor, such as a finger, on the surface of the touchpad (102). The touchpad (102) is further able to provide a position, comprising X and Y parameters, as well as a pressure, Z parameter, as an output signal. Conventional touchpads are very accurate in determining and providing the position of the conductor. For example, some conventional touchpads have resolutions greater than 1000 dpi. However, conventional touchpads are less accurate in determining and providing the pressure exerted on the touchpad. Other embodiments of the present invention may use other touch-sensitive input devices, such as a touch panel or touch screen.

[0015] The touchpad 102 shown does not sense an actual pressure. Instead, the pressure reading from the touchpad 102 is a pseudo pressure. Touchpads work by utilizing resistance, capacitance, or membrane switches. The touchpad 102 shown in Figure 1 utilizes capacitance, however, an embodiment of the present invention may be implemented in conjunction with any touch-sensitive input device, including resistive and membrane-switch touchpads. In other embodiments, actual pressure may be sensed. For example, in one embodiment, a touch screen with an attached explicit pressure sensor is utilized.

[0016] Capacitance-based touchpads are well known to those skilled in the art, and therefore, only a basic description of their function is provided herein. A capacitance

touchpad, such as touchpad 102 shown in Figure 1, includes two sets of wires, which are perpendicular to one another and configured so that a gap is formed between them. When a user places a conductor, such as a finger, on the touchpad 102, wires of the two perpendicular sets are brought together and form a capacitance. The touchpad 102 measures which of the wires in each of the two sets has the most capacitance to determine where the conductor is touching the touchpad 102 and, based on this information, provides the X and Y coordinates of the position of the conductor on the touchpad 102.

[0017] The touchpad 102 also provides a pseudo pressure, Z. The pseudo pressure is based on the amount of capacitance resulting from the conductor touching the touchpad 102. Accordingly, the amount of capacitance is not a direct measure of pressure but rather a pseudo pressure.

[0018] In other words, the pseudo pressure or Z parameter provided by the touchpad 102 is not a measure of the actual vertical displacement by a conductor at a single point on the touchpad 102, but rather an estimation of the vertical displacement based on the size of the capacitance change. The pseudo pressure may not accurately represent the amount of pressure actually exerted on the touchpad 102. For example, the larger the surface of the conductor used on the touchpad 102, e.g., a user's finger, the larger the change in capacitance per amount of pressure exerted. As would be expected, if a user presses heavily against the touchpad 102 with a fleshy part of the finger, the amount of touchpad 102 area covered by the finger is greater than then when the same part of the finger is touching lightly. However, what is less obvious is that the area covered, and the corresponding pseudo pressure, is also greater than when the user presses heavily with a bony part of a finger.

[0019] Additionally, the difference in the features of different conductors, for instance the size or makeup of different users' fingers, affects the capacitance change for any given change in pressure. For example, if a first user with a large finger applies the same pressure as a second user with a small finger, the pseudo pressure signal output by the touchpad 102 is greater for the first person than for the second person for the same amount of applied pressure.

[0020] The difficulty in determining a user's intent by evaluating the data provided by the touchpad 102 is compounded by the different ways in which a conductor may be utilized. For example, the pressure exerted across the surface of the touchpad may vary as the user's finger moves in relation to the hand. The user's finger covers a larger area of the touchpad when the finger is extended horizontally away from the hand on the touchpad 102 than when the finger is close to the hand. Similarly, a pointing device held vertical in relation to the touchpad 102 may cover a smaller surface area than one held at an angle to the touchpad 102.

[0021] Referring again to Figure 1, the touchpad 102 transmits the X, Y, and Z parameters 104 to a processor 106. The touchpad 102 in various embodiments of the present invention may be capable of sending several types of coordinate information. For example, a Synaptics TouchPad is able to send either relative or absolute coordinates. Relative coordinates provide the movement of the conductor on the touchpad 102 since the last coordinates were transferred. Absolute coordinates provide the position of the conductor on the touchpad 102 at that moment. An embodiment of the present invention may utilize additional parameters as well. For example, the Synaptics TouchPad provides a "W" parameter, which reports the character of a contact with the touchpad,

such as "accidental." An embodiment of the present invention may utilize such a parameter to accurately determine a user's intent.

[0022] Referring again to Figure 1, the processor 106 and touchpad 102 may be connected directly or indirectly and may be connected via wires or a wireless connection. For example, the touchpad 102 may utilize the PS/2, Serial, Apple Desktop Bus (ADB), or other communication protocol in communicating with the processor. The processor 106 is capable of executing program code stored on a computer-readable medium. Although the processor shown is separate from the touchpad 102, some conventional touchpads include a processor, such as an Application Specific Integrated Circuit (ASIC). An ASIC may provide some processing of the movements on the touchpad 102 to determine whether or not the user is making gestures. This integrated processor may be utilized alone or in combination with the processor 106 according to the present invention.

[0023] Processor 106 may include, for example, digital logic processors capable of processing input, executing algorithms, and generating output as necessary in response to the inputs received from the touch-sensitive input device. Such processors may include a microprocessor, the aforementioned ASIC, and state machines. Such processors include, or may be in communication with, media, for example computer-readable media, which stores instructions that, when executed by the processor 106, cause the processor 106 to perform the steps described herein.

[0024] Embodiments of computer-readable media include, but are not limited to, an electronic, optical, magnetic, or other storage or transmission device capable of providing a processor, such as the processor 106 in communication with a touch-sensitive

input device, with computer-readable instructions. Other examples of suitable media include, but are not limited to, a floppy disk, CD-ROM, magnetic disk, memory chip, ROM, RAM, an ASIC, a configured processor, all optical media, all magnetic tape or other magnetic media, or any other medium from which a computer processor can read instructions. Also, various other forms of computer-readable media may transmit or carry instructions to a computer, including a router, private or public network, or other transmission device or channel, both wired and wireless. The instructions may comprise code from any computer-programming language, including, for example, C, C#, Visual Basic, Java, and JavaScript.

[0025] The embodiment shown in Figure 1 may be implemented in a variety of devices. Such devices include personal computers, many of which include an integrated touchpad. Such devices may also include handheld devices, such as handheld organizers, cellular telephones, handheld communicators, MP3 players, GPS receivers, and the like.

[0026] Embodiments of the present invention may also be utilized to implement haptic effects in devices such as those mentioned above. In such an embodiment, the haptic effects result from various actions by a user interfacing with a touch-sensitive input device, and the effects may be based on the user's intent as determined by the processor 106. Haptic effects may also result from interaction with software executing on a device in communication with the touch-sensitive input device.

[0027] Embodiments of the present invention address the difficulties faced in attempting to determine the intent of a user based on the X, Y, and Z parameters supplied by the touchpad 102. Examples of determining a user's intent include determining when a user is tapping or pressing on a specific portion of a touch-sensitive input device that

corresponds to a control displayed on the input device or displayed on a separate, synchronized display.

[0028] Embodiments of the present invention provide systems and methods for adaptive interpretation of the intent of a user of a touch-sensitive input device. In one embodiment of the present invention, a processor receives a pressure signal indicating a pressure from the input device, compares the pressure signal to an adaptive pressure threshold value, and outputs a signal if the pressure signal is greater than the adaptive pressure threshold value. The pressure may be a pseudo pressure or an explicit pressure. Also, the pressure may be filtered.

[0029] Embodiments of the present invention may also utilize the velocity of the conductor across the touchpad in determining a user's intent. Additionally, an embodiment may utilize adaptive thresholds alone or in combination with digital filtering to more accurately determine a user's intent.

[0030] Thresholds for pressure, pseudo pressure, pseudo-pressure change, velocity, and other measures may be stored in a computer-readable medium when the device is manufactured. Alternatively, software executed by a processor may provide settings for the thresholds. Thresholds set by software may be static or adaptive. Adaptive thresholds may rely on various parameters, including, for example, the length of time the input device has been active, the placement of the conductor on the surface of the input device, and the current user of the device.

[0031] Figure 2 is a flow chart illustrating a process or algorithm for detecting and interpreting finger presses on the touchpad (102) according to the present invention. In the embodiment shown, a keypad is displayed on the touchpad (102) or on a

corresponding display. In various embodiments, the keypad may be virtual or physical, and may be displayed or not displayed. A processor executing the process shown compares the pseudo pressure against a minimum threshold value and compares changes in pseudo pressure against additional minimum thresholds.

[0032] The processor (106) may use adaptive thresholds. For example, the processor (106) may utilize different threshold values based on the position of the conductor on the touchpad (102). The processor (106) may also vary the thresholds based on the specific user who is touching the touchpad (102). The processor (106) may also vary the threshold when the user initially touches the touchpad (102) to account for the large change in pseudo pressure typically encountered during initial contact. For example, in one embodiment, the processor (106) varies the thresholds during the first one-half second that a pseudo pressure is detected, because the pseudo pressure value tends to vary drastically during the first one-half second of input. The variances may be based on activity of the user or upon the passage of time. The processor (106) may update the threshold stored in memory, store a separate set of adaptive thresholds, or calculate and apply the adaptive thresholds on an ongoing basis.

[0033] In one embodiment in which an adaptive threshold is based on a specific user, the processor (106) executing the software is able to identify the user. A user identifier is stored in a computer-readable medium, and retrieved based on input received from a user, such as a user name, password, or other user identifier. Multiple user identifiers and threshold sets may be stored. The threshold may also depend on the orientation of the user's grip on a device used for pointing. For example, a stylus may incorporate a sensor to sense a user's grip orientation on the stylus.

[0034] Referring again to Figure 2, the processor (106) executes whenever the touchpad (102) is active 202. The touchpad (102) reports data continuously to the processor (106) at approximately 80 Hz. The processor (106) receives this data and uses it to determine the user's intent based on gestures made on the touchpad (102). The processor (106) first determines whether or not a finger or other conductor is on the touchpad (102) 204. The processor (106) determines that the finger is on the touchpad (102) by evaluating the pseudo-pressure (Z) parameter. If the Z parameter is greater than zero, the user's finger is touching. If not, the algorithm repeats step 204 until a finger is detected. If a finger is on the touchpad (102), the processor (106) determines whether a finger was previously on the touchpad (102) 206. The processor (106) may accomplish this in several ways. For example, the processor (106) may store the current or previous state of the touchpad (102) in memory and from that data, deduce whether the finger was previously on the touchpad (102).

[0035] If the finger was not previously on the touchpad (102), the processor (106) starts a first tick count 208. The first tick count is used to determine the length of time the finger remains on the key and is used in other parts of the algorithm for gesture recognition. If the finger was not on the touchpad (102) or after the first tick count is started, the processor (106) determines where the finger is positioned 210. The processor (106) makes this determination based on the X and Y coordinates provided by the touchpad (102).

[0036] In the embodiment shown, the processor (106) then utilizes the coordinates to determine whether the finger is on a key 212. Each key displayed on the touchpad (102) or corresponding display is associated with numerous attributes. These

attributes include characteristics of the key, such as the size, position and behavior of the key. The processor (106) determines if the finger is on the key by comparing the X and Y position data reported by the touchpad (102) to the characteristics of the key. If the finger is not on a key, the processor (106) repeats the process beginning at step 204. If the finger is on a key, the processor (106) determines whether the release tick count has elapsed 214. If the release tick count has not elapsed, then the processor (106) repeats the process beginning at step 204. If the release tick count has elapsed, the processor (106) determines whether or not the first tick count has elapsed 216.

[0037] In the embodiment shown, if the first tick count has elapsed, the threshold is set to the move threshold for the key 218. If the first tick count has not elapsed, the threshold is set to the first threshold for the key 220. The threshold value is then compared to the change in pseudo pressure 222. If the change in pseudo pressure does not exceed the threshold set in steps 218 and 220, the process repeats beginning at step 204. If the change in pseudo pressure exceeds the threshold value, the pseudo pressure, i.e., the current value of Z, is compared to an absolute threshold 224. If the pseudo pressure does not exceed the absolute threshold, the process repeats beginning at step 204. If the pseudo pressure exceeds the absolute threshold, then the processor (106) determines that the user is pressing the key 226. The processor (106) generates and sends a signal indicating that a press has been made. This signal is used by other software to control the flow of a program. For example, a word processing program may receive the signal, and in response, display a number, highlight a word, or perform some other action.

[0038] Once the determination that a press has occurred is made, the processor (106) starts the release tick count 228, and the process repeats beginning at step 204. As described above, the process continues to iterate for as long as the touchpad (102) is active.

[0039] In the process shown in Figure 2, the first tick count is set when the finger goes from a non-touching to a touching state and is used to measure a time interval during which a different (higher) set of thresholds is used because users typically push harder when they first touch a touchpad (102). The release tick count is used to measure a time interval following the detection of a press during which the finger is deemed to be pressing. During this interval, the processor (106) does not perform further press detection. In other words, the user cannot press again if the user is already pressing and the user cannot press any faster than some predetermined rate. Once the release tick count expires, even if the user is still pressing hard, the algorithm detects a press if the user presses even harder (provided there is still room to press harder). The use of these tick counts provides for the adaptability of the algorithm.

[0040] Figure 3 is a flow chart illustrating another process according to the present invention for detecting a finger press on a touchpad (102). Similar to the embodiment shown in Figure 2, in the process shown in Figure 3, a processor (106) compares the pseudo pressure against a minimum threshold value and compares the change in pseudo pressure against a minimum threshold value. Also similar to the process above the thresholds may vary depending on where the finger touches the touchpad (102).

[0041] However, the process shown in Figure 3 differs from the process shown in Figure 2 in several ways. In the embodiment shown in Figure 2, the processor (106) compares the pseudo pressure against both lower and upper thresholds to determine whether the finger is touching. If the finger was not previously touching the touchpad (102), the processor (106) requires that the pseudo pressure exceed the upper threshold before the processor (106) can conclude that the finger is currently touching the touchpad (102). If the finger was previously touching the touchpad (102), the processor (106) requires that the pseudo pressure fall below the lower threshold before concluding that the finger is not touching the touchpad (102). Also, in the embodiment shown in Figure 3, the change in pseudo pressure is digitally filtered to reduce the effects of unwanted noise, which results from extraneous contact with the touchpad (102), such as sliding of a finger.

[0042] One digital filter useful in an embodiment of the present invention comprises software executing on a processor (106), such as a digital signal processor (DSP), to receive samples of data sent from a device, perform a numerical calculation on the data received, and provide the filtered data as output. The digital filter is programmable, allowing some signals to pass unaltered (passband) and blocks other signals (stopband). The signals between the passband and the stopband are signals in the transition band. A low-pass filter allows low-frequency (defined by the filter parameters) to pass. A high-pass filter allows high-frequency signals to pass. A band-pass filter allows frequencies to pass that are at some defined frequency, and a band-reject filter prevents certain signals from passing.

[0043] A recursive or non-recursive filter may be utilized in an embodiment of the present invention. A non-recursive or finite impulse response (FIR) filter utilizes only current input values for calculating an output value. A non-recursive filter does not use previous output values from the filter in computing the current output. In contrast, a recursive or infinite impulse response (IIR) filter utilizes both current input values and past output values in calculating the current output value. In one embodiment, the filter performs as a sliding window, placing more weight on recent values than on previous values.

[0044] A digital filter has order. The order of a non-recursive digital filter is equal to the number of previous input values used in the current calculation. The order of a recursive digital filter is the greater of either the number of (i) previous input values and (ii) previous output values that are used in the current output calculation. A non-recursive filter can be a zero order filter. A recursive filter must by definition be at least a first order filter.

[0045] In the embodiment shown in Figure 3, the speed at which the finger is moving over the surface of the touchpad (102), i.e., the change in X and Y position on the touchpad (102) per cycle ($s = \sqrt{(\Delta X)^2 + (\Delta Y)^2}$), is also filtered and then compared against a maximum speed threshold. Until the speed falls below the maximum speed threshold, the processor (106) will not recognize a press.

[0046] In the embodiment shown in Figure 3, a processor (106) executing program code first compares the pseudo pressure to an upper threshold value 302. If the pseudo pressure exceeds the upper threshold value, the process continues at step 314. If not, the processor (106) determines whether the user was previously touching, for

example by checking the value of a stored flag 304. If so, the processor (106) compares the pseudo pressure to a lower threshold value 306. If the user was not previously touching or if the pseudo pressure is equal to or below the lower threshold, the processor (106) determines whether the first tick counter has elapsed 308.

[0047] If the first tick counter has elapsed, the process resumes at step 302. If the tick counter has not elapsed, then the processor (106) concludes that the user is tapping 310. The processor (106) clears the first tick count, and the process returns to step 302.

[0048] At step 302, if the processor (106) determines that the pseudo pressure exceeds the upper threshold, the processor (106) determines whether the user was previously touching 314. If so, the processor (106) bypasses step 316 and concludes that the user is touching 318. If the user was not previously touching at step 314, the processor (106) starts the first tick counter 316 and concludes that the user is touching 318. If the pseudo pressure is greater than the lower threshold 306 and the user was previously touching 304, the processor (106) restarts the tick count 316.

[0049] In any event, in the embodiment shown, once the processor (106) concludes that the user is touching 318, the processor (106) compares the speed to a speed threshold value 320. If the speed is greater than or equal to the speed threshold, the processor (106) returns to step 302 in the process. In comparing the speed to the speed threshold, the processor (106) may determine that although the user is exerting enough pressure to signify a press, because the finger is moving across the touchpad (102), the user does not intend for a press to be recognized.

[0050] If the speed is less than the speed threshold, the change in pseudo pressure is compared to a threshold value 322. If the change in pseudo pressure is less than or

equal to the threshold, the processor (106) returns to step 302 in the process. If the change in pseudo pressure is greater than the threshold, the processor (106) determines whether the first interval has elapsed 324. If so, the processor (106) concludes that the user is pressing 326 and the processor (106) returns to step 302 in the process.

[0051] Embodiments of the invention may use filtering to reduce the effects of unwanted noise. In one such embodiment, three variables are filtered: (1) the speed at which the finger moves across the surface of the touchpad (102), (2) the pseudo-pressure (Z), and (3) the change in pseudo-pressure (Δ Z). The filtering of each of the above quantities may be performed using the same type of filter or different types of filters. For example, in one embodiment, the quantities are filtered using a low-pass first-order recursive digital filter based on the following formula:

$$y(n) = \frac{x(n) + (N-1)y(n)}{N} \qquad \text{[Equation 1]}$$

[0052] N is a parameter affecting the cut-off frequency of the filter. For example, in one embodiment, N is set to 10 in filtering speed and pseudo pressure, and N is set to 5 in filtering the change in pseudo-pressure. These values are related to the sampling frequency of the touchpad (102), which, in the embodiment shown, is about 80 Hz. Such a filter computes a rolling average using a weighting function emphasizing more recent samples. This filter requires minimal computational and storage requirements.

In one embodiment, the following thresholds are used to detect finger presses:

Table 1:

Variable	**Threshold**
S	32
Z	*lower* = 16 *upper* = 32
ΔZ	User-dependent and location-dependent.

	Thresholds typically range from 2 to 8.

[0053] Ramp type filters work very well in filtering out unwanted noise. However, various types of filters, utilizing a variety of waveforms, a combination of filters, and other processing means may be used as part of a process for determining a user's intent. In one embodiment, the change in pseudo pressure is computed by subtracting the filtered (average) pseudo pressure from the current pseudo pressure. In another embodiment, the previous filtered pseudo pressure is subtracted from the current filtered pseudo pressure.

[0054] In one embodiment, the user adjusts the threshold values for each key to attain maximum accuracy in intent determination. In another embodiment, the threshold is based on the standard deviation of the pseudo-pressure change. In yet another embodiment, more sophisticated filtering techniques are utilized. Figure 4 is a group of charts illustrating various filters that may be utilized in embodiments of the present invention. The following table provides the waveforms used for each filter shown:

Table 2:

Reference	**Waveform**	**Formula**
402	Step	$\lambda(n)=\begin{cases}1, & n<N/2\\ 0, & n=N/2\\ -1, & n>N/2\end{cases}$
404	Pulse	$\lambda(n)=\begin{cases}-1, & n<N/4, n>3N/4\\ 0, & n=N/4, n=3N/4\\ 1, & N/4<n<3N/4\end{cases}$
406	Ramp	$\lambda(n)=1-2n/N$
408	Triangle	$\lambda(n)=\begin{cases}4n/N-1, & n\le N/2\\ 3-4n/N, & n>N/2\end{cases}$
410	Quarter Cosine	$\lambda(n)=-\sin(\pi n/2N)$
412	Quarter Sine	$\lambda(n)=\cos(\pi n/2N)$

414	Half Cosine	$\lambda(n) = \cos(\pi n/N)$
416	Half Sine	$\lambda(n) = \sin(\pi n/N)$
418	Full Cosine	$\lambda(n) = -\cos(2\pi n/N)$

[0055] In various embodiments, the coefficients of these waveforms are further biased so their average is zero and scaled so the sum of the positive coefficients is one. More formally, the filter coefficients $a(n)$ are computed from the above coefficients $\lambda(n)$ by the following equations:

$$\beta = \frac{1}{N+1}\sum \lambda(n) \qquad \text{[Equation 2]}$$

$$\nu(n) = \lambda(n) - \beta \qquad \text{[Equation 3]}$$

$$\rho(n) = \begin{cases} \nu(n), & \nu(n) > 0 \\ 0, & \nu(n) \le 0 \end{cases} \qquad \text{[Equation 4]}$$

$$\mu = \sum \rho(n) \qquad \text{[Equation 5]}$$

$$a(n) = \frac{\rho(n)}{\mu} \qquad \text{[Equation 6]}$$

where:

B	is the bias among $\lambda(n)$,
$N(n)$	are the unbiased coefficients,
$P(n)$	are the positive coefficients extracted from $v(n)$,
M	is the sum of the positive coefficients, and
$A(n)$	are the final filter coefficients.

[0056] The foregoing description of the preferred embodiments of the invention has been presented only for the purpose of illustration and description and is not intended to be exhaustive or to limit the invention to the precise forms disclosed. Numerous modifications and adaptations thereof will be apparent to those skilled in the art without departing from the spirit and scope of the present invention.

CLAIMS

That which is claimed:

1. A method comprising:

receiving contact data from an input device;

determining whether to output a haptic effect based on the contact data; and

outputting the haptic effect based on the contact data.

2. The method of claim 1, wherein the contact data comprises an actual pressure and a pseudo pressure.

3. The method of claim 2, further comprising determining a gesture associated with the contact data.

4. The method of claim 3, wherein the determining a gesture comprises determining one of a tapping or a pressing gesture.

5. The method of claim 2, wherein the pseudo pressure is based on a change in capacitance resulting from the contact.

6. The method of claim 5, wherein the contact data is based on a contact on a specific portion of a touch-sensitive input device.

7. The method of claim 6, wherein the contact information comprises position data, and further comprising determining whether a contact is made on a softkey based on the position data.

8. The method of claim 1, further comprising:

calculating a first value associated with a speed of movement of a contact across the input device; comparing the first value to a speed threshold value; and

outputting a signal if the first value is less than the speed threshold value.

9. The method of claim 8, further comprising applying a speed filter to the first value before comparing the speed to the speed threshold value.

10. A computer-readable medium comprising program code for causing a processor to execute a method, the program code comprising:

program code for receiving contact data from an input device;

program code for determining whether to output a haptic effect based on the contact data; and

program code for outputting the haptic effect based on the contact data.

11. The computer-readable medium of claim 10, wherein the contact data comprises an actual pressure and a pseudo pressure.

12. The computer-readable medium of claim 11, further comprising program code for determining a gesture associated with the contact data.

13. The computer-readable medium of claim 12, wherein the program code for determining a gesture comprises program code for determining one of a tapping or a pressing gesture.

14. The computer-readable medium of claim 11, wherein the pseudo pressure is based on a change in capacitance resulting from the contact.

15. The computer-readable medium of claim 14, wherein the contact data is based on a contact on a specific portion of a touch-sensitive input device.

16. A system comprising:

a computer-readable medium; and

a processor in communication with the computer-readable medium, the processor configured to:

receive contact data from an input device;

determine whether to output a haptic effect based on the contact data; and

output the haptic effect based on the contact data.

17. The system of claim 16, wherein the contact data comprises an actual pressure and a pseudo pressure.

18. The system of claim 17, wherein the processor is further configured to determine a gesture associated with the contact data.

19. The system of claim 18, wherein the processor is configured to determine a gesture by determining one of a tapping or a pressing gesture.

20. The system of claim 17, wherein the pseudo pressure is based on a change in capacitance resulting from the contact.

21. The system of claim 20, wherein the contact data is based on a contact on a specific portion of a touch-sensitive input device.

ABSTRACT

Systems and methods for adaptively interpreting a user's intent based on parameters supplied by a touch-sensitive input device are described. In one of the methods described, a processor is programmed for receiving contact data from an input device; determining whether to output a haptic effect based on the contact data; and outputting the haptic effect based on the contact data.

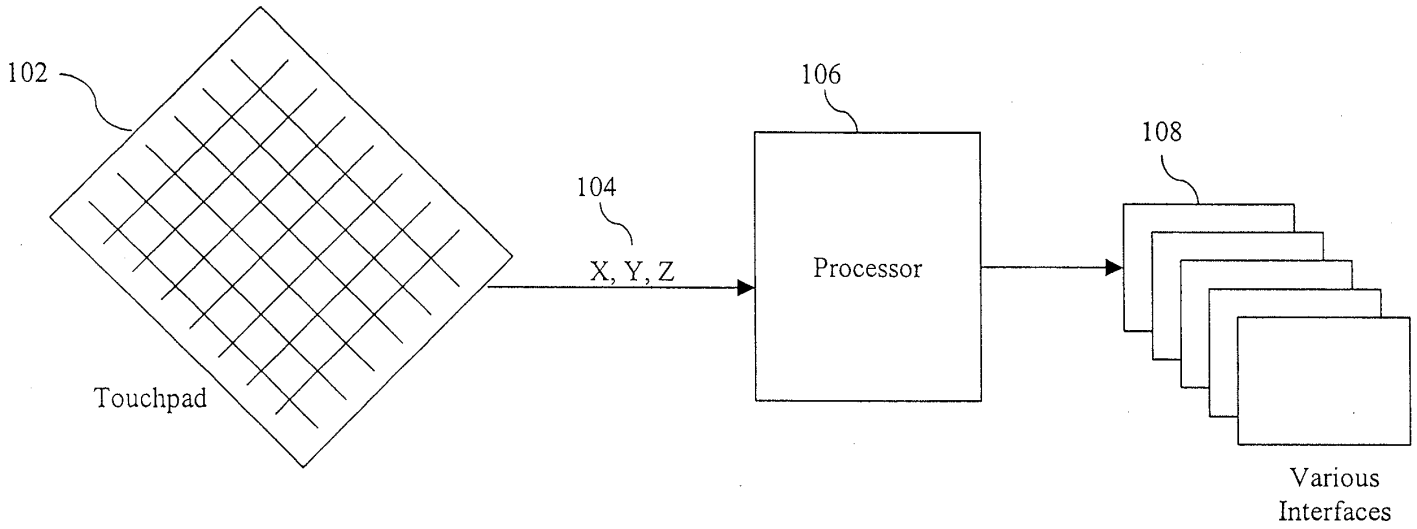


FIG. 1

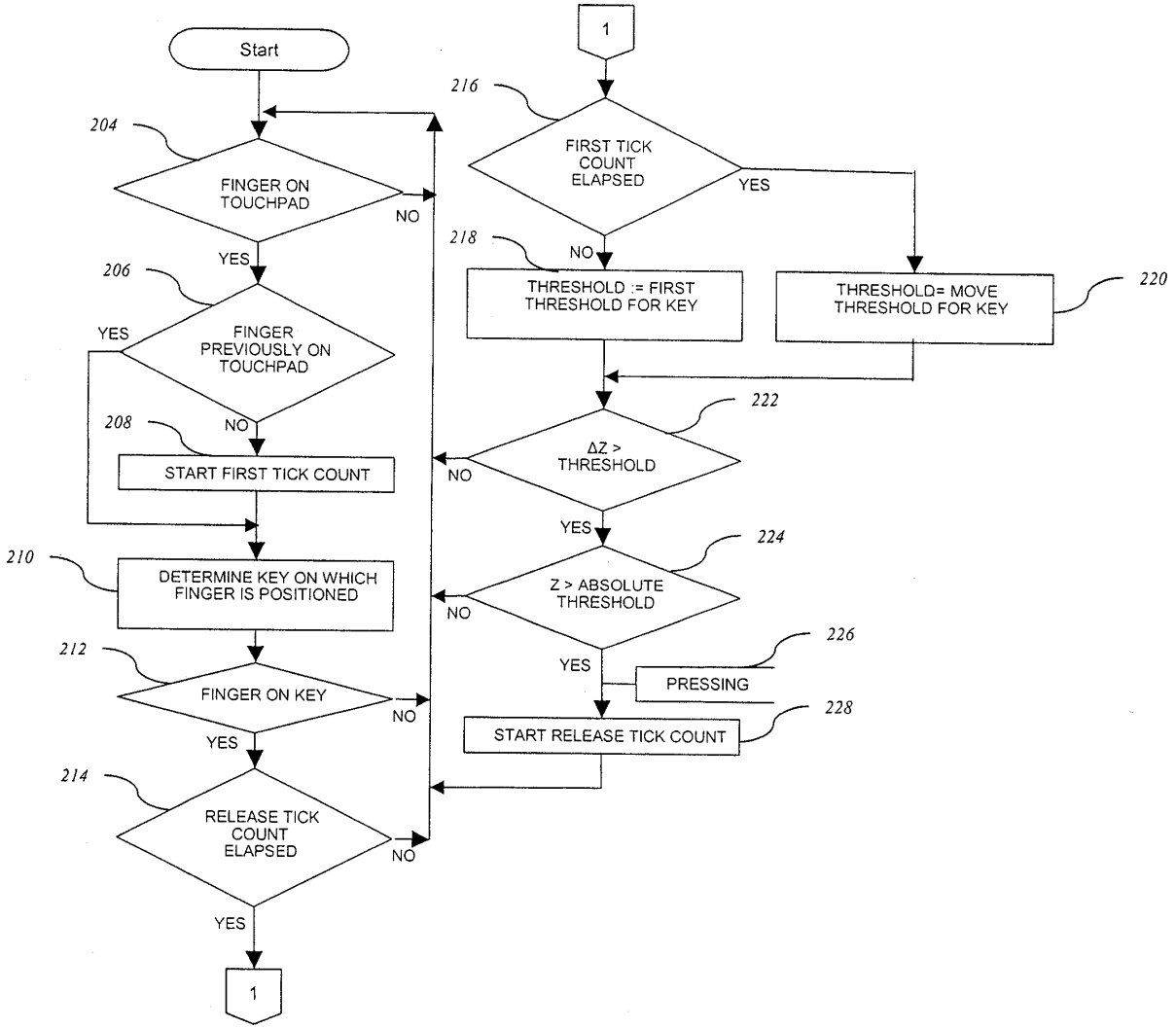

Start
204
FINGER ON TOUCHPAD
NO
YES
206
FINGER PREVIOUSLY ON TOUCHPAD
YES
NO
208
START FIRST TICK COUNT
210
DETERMINE KEY ON WHICH FINGER IS POSITIONED
212
FINGER ON KEY
NO
YES
214
RELEASE TICK COUNT ELAPSED
NO
YES
1
1
216
FIRST TICK COUNT ELAPSED
YES
NO
218
THRESHOLD := FIRST THRESHOLD FOR KEY
THRESHOLD= MOVE THRESHOLD FOR KEY
220
222
ΔZ > THRESHOLD
NO
YES
224
Z > ABSOLUTE THRESHOLD
NO
YES
226
PRESSING
228
START RELEASE TICK COUNT

FIG. 2

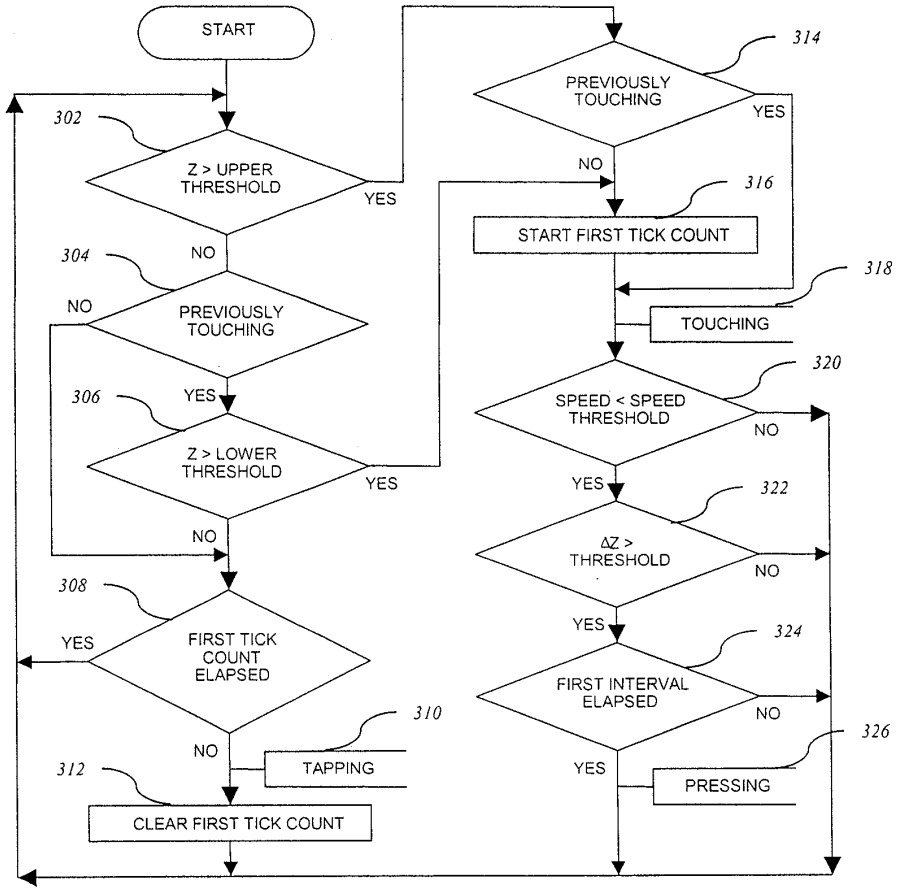

START
302
Z > UPPER THRESHOLD
YES
NO
304
PREVIOUSLY TOUCHING
NO
YES
306
Z > LOWER THRESHOLD
YES
NO
308
FIRST TICK COUNT ELAPSED
YES
NO
310
TAPPING
312
CLEAR FIRST TICK COUNT
314
PREVIOUSLY TOUCHING
YES
NO
316
START FIRST TICK COUNT
318
TOUCHING
320
SPEED < SPEED THRESHOLD
NO
YES
322
ΔZ > THRESHOLD
NO
YES
324
FIRST INTERVAL ELAPSED
NO
YES
326
PRESSING

FIG. 3

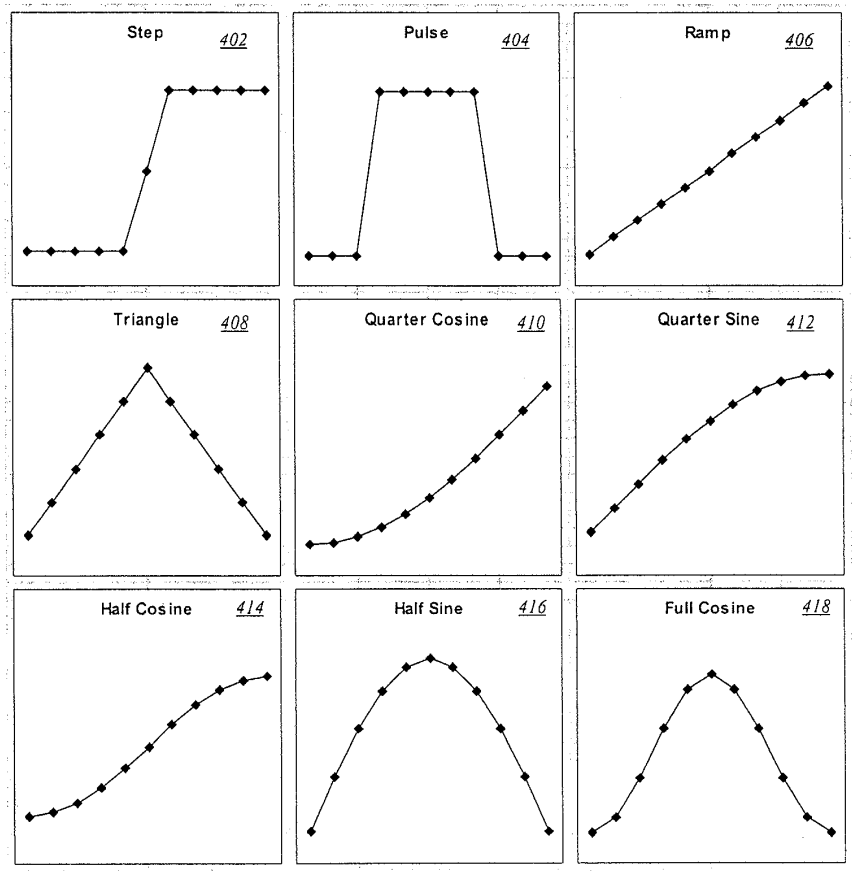

Step
402
Pulse
404
Ramp
406
Triangle
408
Quarter Cosine
410
Quarter Sine
412
Half Cosine
414
Half Sine
416
Full Cosine
418

FIG. 4

PTO/SB/01 (08-03)
Approved for use through 07/31/2006. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

DECLARATION FOR UTILITY OR DESIGN PATENT APPLICATION (37 CFR 1.63)

☐ Declaration Submitted With Initial Filing OR ☒ Declaration Submitted after Initial Filing (surcharge (37 CFR 1.16 (e)) required)

Attorney Docket Number	IMM174
First Named Inventor	Henry DaCosta
COMPLETE IF KNOWN	
Application Number	10/723,778
Filing Date	November 26, 2003
Art Unit	2673
Examiner Name	Not yet Assigned

I hereby declare that:

Each inventor's residence, mailing address, and citizenship are as stated below next to their name.

I believe the inventor(s) named below to be the original and first inventor(s) of the subject matter which is claimed and for which a patent is sought on the invention entitled:

SYSTEMS AND METHODS FOR ADAPTIVE INTERPRETATION OF INPUT FROM A TOUCH-SENSITIVE INPUT DEVICE

the specification of which *(Title of the Invention)*

☐ is attached hereto

OR

☒ was filed on (MM/DD/YYYY) 11/26/2003 as United States Application Number or PCT International Application Number 10/723,778 and was amended on (MM/DD/YYYY) _____ (if applicable).

I hereby state that I have reviewed and understand the contents of the above identified specification, including the claims, as amended specifically referred to above.

I acknowledge the duty to disclose information which is material to patentability as defined in 37 CFR 1.56, including for continuation-in-part applications, material information which became available between the filing date of the prior application and the national or PCT international filing date of the continuation-in-part application.

I hereby claim foreign priority benefits under 35 U.S.C. 119(a)-(d) or (f), or 365(b) of any foreign application(s) for patent, inventor's or plant breeder's rights certificate(s), or 365(a) of any PCT international application which designated at least one country other than the United States of America, listed below and have also identified below, by checking the box, any foreign application for patent, inventor's or plant breeder's rights certificate(s), or any PCT international application having a filing date before that of the application on which priority is claimed.

Prior Foreign Application Number(s)	Country	Foreign Filing Date (MM/DD/YYYY)	Priority Not Claimed	Certified Copy Attached? YES	NO
			☐	☐	☐
			☐	☐	☐
			☐	☐	☐
			☐	☐	☐

☐ Additional foreign application numbers are listed on a supplemental priority data sheet PTO/SB/02B attached hereto:

This collection of information is required by 35 U.S.C. 115 and 37 CFR 1.63. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 21 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: **Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

PTO/SB/01 (08-03)
Approved for use through 07/31/2006. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

DECLARATION — Utility or Design Patent Application

Direct all correspondence to: ☒ Customer Number	34300	*OR* ☐ Correspondence address below	
Name			
Address			
City	State	ZIP	
Country	Telephone	Fax	

I hereby declare that all statements made herein of my own knowledge are true and that all statements made on information and belief are believed to be true; and further that these statements were made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment, or both, under 18 U.S.C. 1001 and that such willful false statements may jeopardize the validity of the application or any patent issued thereon.

NAME OF SOLE OR FIRST INVENTOR:	☐ A petition has been filed for this unsigned inventor		
Given Name (first and middle [if any]) Henry	Family Name or Surname DaCosta		
Inventor's Signature	Date AUG. 23, 2004		
Residence: City Montreal	State Quebec	Country Canada	Citizenship Canada
Mailing Address 11700 Gilles Trottier			
City Montreal	State Quebec	Zip H1E 5R9	Country Canada
NAME OF SECOND INVENTOR:	☐ A petition has been filed for this unsigned inventor		
Given Name (first and middle [if any]) Christophe	Family Name or Surname Ramstein		
Inventor's Signature	Date		
Residence: City San Francisco	State California	Country USA	Citizenship Canada
Mailing Address 818 Union Street			
City San Francisco	State California	Zip 94019	Country USA

☒ Additional inventors or a legal representative are being named on the 1 supplemental sheet(s) PTO/SB/02A or 02LR attached hereto.

PTO/SB/01 (08-03)
Approved for use through 07/31/2006. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

DECLARATION — Utility or Design Patent Application

Direct all correspondence to: ☒ Customer Number	34300	*OR* ☐ Correspondence address below	
Name			
Address			
City	State	ZIP	
Country	Telephone	Fax	

I hereby declare that all statements made herein of my own knowledge are true and that all statements made on information and belief are believed to be true; and further that these statements were made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment, or both, under 18 U.S.C. 1001 and that such willful false statements may jeopardize the validity of the application or any patent issued thereon.

NAME OF SOLE OR FIRST INVENTOR:	☐ A petition has been filed for this unsigned inventor		
Given Name (first and middle [if any]) Henry	Family Name or Surname DaCosta		
Inventor's Signature	Date		
Residence: City Montreal	State Quebec	Country Canada	Citizenship Canada
Mailing Address 11700 Gilles Trottier			
City Montreal	State Quebec	Zip H1E 5R9	Country Canada
NAME OF SECOND INVENTOR:	☐ A petition has been filed for this unsigned inventor		
Given Name (first and middle [if any]) Christophe	Family Name or Surname Ramstein		
Inventor's Signature	Date 9/24/2004		
Residence: City San Francisco	State California	Country USA	Citizenship Canada
Mailing Address 818 Union Street			
City San Francisco	State California	Zip 94131	Country USA

☒ Additional inventors or a legal representative are being named on the 1 supplemental sheet(s) PTO/SB/02A or 02LR attached hereto.

PTO/SB/02A (08-03)
Approved for use through 07/31/2006. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

DECLARATION

ADDITIONAL INVENTOR(S)
Supplemental Sheet

Name of Additional Inventor, if any		☐ A petition has been filed for this unsigned inventor	
Given Name (first and middle [if any])		Family Name or Surname	
Danny		Grant	
Inventor's Signature Danny Grant			**Date** Sept. 15, 2004
Residence: City Montreal	**State** Quebec	**Country** Canada	**Citizenship** Canada
Mailing Address 5961 La Roche #4			
Mailing Address			
City Montreal	**State** Quebec	**ZIP** H2S 2C8	**Country** Canada

Name of Additional Inventor, if any		☐ A petition has been filed for this unsigned inventor	
Given Name (first and middle [if any])		Family Name or Surname	
Inventor's Signature			**Date**
Residence: City	**State**	**Country**	**Citizenship**
Mailing Address			
Mailing Address			
City	**State**	**Zip**	**Country**

Name of Additional Inventor, if any		☐ A petition has been filed for this unsigned inventor	
Given Name (first and middle [if any])		Family Name or Surname	
Inventor's Signature			**Date**
Residence: City	**State**	**Country**	**Citizenship**
Mailing Address			
Mailing Address			
City	**State**	**Zip**	**Country**

This collection of information is required by 35 U.S.C. 115 and 37 CFR 1.63. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 21 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 (1-800-786-9199) and select option 2.

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NUMBER	FILING or 371(c) DATE	GRP ART UNIT	FIL FEE REC'D	ATTY.DOCKET.NO	TOT CLAIMS	IND CLAIMS
13/441,108	04/06/2012	2629	1310	IMM174.C1 (51851/835125)	21	3

CONFIRMATION NO. 8727

34300
PATENT DEPARTMENT (51851)
KILPATRICK TOWNSEND & STOCKTON LLP
1001 WEST FOURTH STREET
WINSTON-SALEM, NC 27101

FILING RECEIPT

OC000000053819656

Date Mailed: 04/23/2012

Receipt is acknowledged of this non-provisional patent application. The application will be taken up for examination in due course. Applicant will be notified as to the results of the examination. Any correspondence concerning the application must include the following identification information: the U.S. APPLICATION NUMBER, FILING DATE, NAME OF APPLICANT, and TITLE OF INVENTION. Fees transmitted by check or draft are subject to collection. Please verify the accuracy of the data presented on this receipt. **If an error is noted on this Filing Receipt, please submit a written request for a Filing Receipt Correction. Please provide a copy of this Filing Receipt with the changes noted thereon. If you received a "Notice to File Missing Parts" for this application, please submit any corrections to this Filing Receipt with your reply to the Notice. When the USPTO processes the reply to the Notice, the USPTO will generate another Filing Receipt incorporating the requested corrections**

Applicant(s)

Henry DaCosta, Montreal, CANADA;
Christophe Ramstein, San Francisco, CA;
Danny Grant, Laval, CANADA;

Assignment For Published Patent Application

Immersion Corporation, San Jose, CA

Power of Attorney: The patent practitioners associated with Customer Number 34300

Domestic Priority data as claimed by applicant

This application is a CON of 10/723,778 11/26/2003 PAT 8164573

Foreign Applications (You may be eligible to benefit from the **Patent Prosecution Highway** program at the USPTO. Please see http://www.uspto.gov for more information.)

If Required, Foreign Filing License Granted: 04/19/2012

The country code and number of your priority application, to be used for filing abroad under the Paris Convention, is **US 13/441,108**

Projected Publication Date: 08/02/2012

Non-Publication Request: No

Early Publication Request: No

Title

Systems and Methods for Adaptive Interpretation of Input From a Touch-Sensitive Input Device

Preliminary Class

345

PROTECTING YOUR INVENTION OUTSIDE THE UNITED STATES

Since the rights granted by a U.S. patent extend only throughout the territory of the United States and have no effect in a foreign country, an inventor who wishes patent protection in another country must apply for a patent in a specific country or in regional patent offices. Applicants may wish to consider the filing of an international application under the Patent Cooperation Treaty (PCT). An international (PCT) application generally has the same effect as a regular national patent application in each PCT-member country. The PCT process **simplifies** the filing of patent applications on the same invention in member countries, but **does not result** in a grant of "an international patent" and does not eliminate the need of applicants to file additional documents and fees in countries where patent protection is desired.

Almost every country has its own patent law, and a person desiring a patent in a particular country must make an application for patent in that country in accordance with its particular laws. Since the laws of many countries differ in various respects from the patent law of the United States, applicants are advised to seek guidance from specific foreign countries to ensure that patent rights are not lost prematurely.

Applicants also are advised that in the case of inventions made in the United States, the Director of the USPTO must issue a license before applicants can apply for a patent in a foreign country. The filing of a U.S. patent application serves as a request for a foreign filing license. The application's filing receipt contains further information and guidance as to the status of applicant's license for foreign filing.

Applicants may wish to consult the USPTO booklet, "General Information Concerning Patents" (specifically, the section entitled "Treaties and Foreign Patents") for more information on timeframes and deadlines for filing foreign patent applications. The guide is available either by contacting the USPTO Contact Center at 800-786-9199, or it can be viewed on the USPTO website at http://www.uspto.gov/web/offices/pac/doc/general/index.html.

For information on preventing theft of your intellectual property (patents, trademarks and copyrights), you may wish to consult the U.S. Government website, http://www.stopfakes.gov. Part of a Department of Commerce initiative, this website includes self-help "toolkits" giving innovators guidance on how to protect intellectual property in specific countries such as China, Korea and Mexico. For questions regarding patent enforcement issues, applicants may call the U.S. Government hotline at 1-866-999-HALT (1-866-999-4158).

LICENSE FOR FOREIGN FILING UNDER

Title 35, United States Code, Section 184

Title 37, Code of Federal Regulations, 5.11 & 5.15

GRANTED

The applicant has been granted a license under 35 U.S.C. 184, if the phrase "IF REQUIRED, FOREIGN FILING LICENSE GRANTED" followed by a date appears on this form. Such licenses are issued in all applications where the conditions for issuance of a license have been met, regardless of whether or not a license may be required as

set forth in 37 CFR 5.15. The scope and limitations of this license are set forth in 37 CFR 5.15(a) unless an earlier license has been issued under 37 CFR 5.15(b). The license is subject to revocation upon written notification. The date indicated is the effective date of the license, unless an earlier license of similar scope has been granted under 37 CFR 5.13 or 5.14.

This license is to be retained by the licensee and may be used at any time on or after the effective date thereof unless it is revoked. This license is automatically transferred to any related applications(s) filed under 37 CFR 1.53(d). This license is not retroactive.

The grant of a license does not in any way lessen the responsibility of a licensee for the security of the subject matter as imposed by any Government contract or the provisions of existing laws relating to espionage and the national security or the export of technical data. Licensees should apprise themselves of current regulations especially with respect to certain countries, of other agencies, particularly the Office of Defense Trade Controls, Department of State (with respect to Arms, Munitions and Implements of War (22 CFR 121-128)); the Bureau of Industry and Security, Department of Commerce (15 CFR parts 730-774); the Office of Foreign AssetsControl, Department of Treasury (31 CFR Parts 500+) and the Department of Energy.

NOT GRANTED

No license under 35 U.S.C. 184 has been granted at this time, if the phrase "IF REQUIRED, FOREIGN FILING LICENSE GRANTED" DOES NOT appear on this form. Applicant may still petition for a license under 37 CFR 5.12, if a license is desired before the expiration of 6 months from the filing date of the application. If 6 months has lapsed from the filing date of this application and the licensee has not received any indication of a secrecy order under 35 U.S.C. 181, the licensee may foreign file the application pursuant to 37 CFR 5.15(b).

SelectUSA

The United States represents the largest, most dynamic marketplace in the world and is an unparalleled location for business investment, innovation and commercialization of new technologies. The USA offers tremendous resources and advantages for those who invest and manufacture goods here. Through SelectUSA, our nation works to encourage, facilitate, and accelerate business investment. To learn more about why the USA is the best country in the world to develop technology, manufacture products, and grow your business, visit SelectUSA.gov.

PATENT APPLICATION FEE DETERMINATION RECORD

Substitute for Form PTO-875

Application or Docket Number: 13/441,108

APPLICATION AS FILED - PART I

FOR	(Column 1) NUMBER FILED	(Column 2) NUMBER EXTRA	SMALL ENTITY RATE($)	SMALL ENTITY FEE($)	OR	OTHER THAN SMALL ENTITY RATE($)	OTHER THAN SMALL ENTITY FEE($)
BASIC FEE (37 CFR 1.16(a), (b), or (c))	N/A	N/A	N/A			N/A	380
SEARCH FEE (37 CFR 1.16(k), (i), or (m))	N/A	N/A	N/A			N/A	620
EXAMINATION FEE (37 CFR 1.16(o), (p), or (q))	N/A	N/A	N/A			N/A	250
TOTAL CLAIMS (37 CFR 1.16(i))	21 minus 20 =	* 1			OR	x 60 =	60
INDEPENDENT CLAIMS (37 CFR 1.16(h))	3 minus 3 =	*				x 250 =	0.00
APPLICATION SIZE FEE (37 CFR 1.16(s))	If the specification and drawings exceed 100 sheets of paper, the application size fee due is $310 ($155 for small entity) for each additional 50 sheets or fraction thereof. See 35 U.S.C. 41(a)(1)(G) and 37 CFR 1.16(s).						0.00
MULTIPLE DEPENDENT CLAIM PRESENT (37 CFR 1.16(j))							0.00
* If the difference in column 1 is less than zero, enter "0" in column 2.			TOTAL			TOTAL	1310

APPLICATION AS AMENDED - PART II

		(Column 1) CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		(Column 2) HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	(Column 3) PRESENT EXTRA	SMALL ENTITY RATE($)	SMALL ENTITY ADDITIONAL FEE($)	OR	OTHER THAN SMALL ENTITY RATE($)	OTHER THAN SMALL ENTITY ADDITIONAL FEE($)
AMENDMENT A	Total (37 CFR 1.16(i))	*	Minus	**	=	x =		OR	x =	
	Independent (37 CFR 1.16(h))	*	Minus	***	=	x =		OR	x =	
	Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))									
	FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))							OR		
						TOTAL ADD'L FEE		OR	TOTAL ADD'L FEE	

		(Column 1) CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		(Column 2) HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	(Column 3) PRESENT EXTRA	RATE($)	ADDITIONAL FEE($)	OR	RATE($)	ADDITIONAL FEE($)
AMENDMENT B	Total (37 CFR 1.16(i))	*	Minus	**	=	x =		OR	x =	
	Independent (37 CFR 1.16(h))	*	Minus	***	=	x =		OR	x =	
	Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))									
	FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))							OR		
						TOTAL ADD'L FEE		OR	TOTAL ADD'L FEE	

* If the entry in column 1 is less than the entry in column 2, write "0" in column 3.

** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 20, enter "20".

*** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 3, enter "3".

The "Highest Number Previously Paid For" (Total or Independent) is the highest found in the appropriate box in column 1.

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NUMBER	FILING OR 371(C) DATE	FIRST NAMED APPLICANT	ATTY. DOCKET NO./TITLE
13/441,108	04/06/2012	Henry DaCosta	IMM174.C1 (51851/835125)

CONFIRMATION NO. 8727

34300
PATENT DEPARTMENT (51851)
KILPATRICK TOWNSEND & STOCKTON LLP
1001 WEST FOURTH STREET
WINSTON-SALEM, NC 27101

POA ACCEPTANCE LETTER

OC000000053819472

Date Mailed: 04/23/2012

NOTICE OF ACCEPTANCE OF POWER OF ATTORNEY

This is in response to the Power of Attorney filed 04/06/2012.

The Power of Attorney in this application is accepted. Correspondence in this application will be mailed to the above address as provided by 37 CFR 1.33.

/gkejela/

Office of Data Management, Application Assistance Unit (571) 272-4000, or (571) 272-4200, or 1-888-786-0101

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
13/441,108	04/06/2012	Henry DaCosta	IMM174.C1 (51851/835125)	8727

34300 7590 07/19/2012

PATENT DEPARTMENT (51851)
KILPATRICK TOWNSEND & STOCKTON LLP
1001 WEST FOURTH STREET
WINSTON-SALEM, NC 27101

EXAMINER	
LIANG, REGINA	
ART UNIT	**PAPER NUMBER**
2629	

MAIL DATE	DELIVERY MODE
07/19/2012	PAPER

Please find below and/or attached an Office communication concerning this application or proceeding.

The time period for reply, if any, is set in the attached communication.

Office Action Summary	Application No.	Applicant(s)	
	13/441,108	DACOSTA ET AL.	
	Examiner	Art Unit	
	REGINA LIANG	2629	

-- The MAILING DATE of this communication appears on the cover sheet with the correspondence address --

Period for Reply

A SHORTENED STATUTORY PERIOD FOR REPLY IS SET TO EXPIRE 3 MONTH(S) OR THIRTY (30) DAYS, WHICHEVER IS LONGER, FROM THE MAILING DATE OF THIS COMMUNICATION.

- Extensions of time may be available under the provisions of 37 CFR 1.136(a). In no event, however, may a reply be timely filed after SIX (6) MONTHS from the mailing date of this communication.
- If NO period for reply is specified above, the maximum statutory period will apply and will expire SIX (6) MONTHS from the mailing date of this communication.
- Failure to reply within the set or extended period for reply will, by statute, cause the application to become ABANDONED (35 U.S.C. § 133). Any reply received by the Office later than three months after the mailing date of this communication, even if timely filed, may reduce any earned patent term adjustment. See 37 CFR 1.704(b).

Status

1)☒ Responsive to communication(s) filed on *06 April 2012*.

2a)☐ This action is **FINAL**. 2b)☒ This action is non-final.

3)☐ An election was made by the applicant in response to a restriction requirement set forth during the interview on _____; the restriction requirement and election have been incorporated into this action.

4)☐ Since this application is in condition for allowance except for formal matters, prosecution as to the merits is closed in accordance with the practice under *Ex parte Quayle*, 1935 C.D. 11, 453 O.G. 213.

Disposition of Claims

5)☒ Claim(s) *1-21* is/are pending in the application.

5a) Of the above claim(s) _____ is/are withdrawn from consideration.

6)☐ Claim(s) _____ is/are allowed.

7)☒ Claim(s) *1-21* is/are rejected.

8)☐ Claim(s) _____ is/are objected to.

9)☐ Claim(s) _____ are subject to restriction and/or election requirement.

Application Papers

10)☐ The specification is objected to by the Examiner.

11)☒ The drawing(s) filed on *06 April 2012* is/are: a)☒ accepted or b)☐ objected to by the Examiner.

Applicant may not request that any objection to the drawing(s) be held in abeyance. See 37 CFR 1.85(a).

Replacement drawing sheet(s) including the correction is required if the drawing(s) is objected to. See 37 CFR 1.121(d).

12)☐ The oath or declaration is objected to by the Examiner. Note the attached Office Action or form PTO-152.

Priority under 35 U.S.C. § 119

13)☐ Acknowledgment is made of a claim for foreign priority under 35 U.S.C. § 119(a)-(d) or (f).

a)☐ All b)☐ Some * c)☐ None of:

1.☐ Certified copies of the priority documents have been received.

2.☐ Certified copies of the priority documents have been received in Application No. _____.

3.☐ Copies of the certified copies of the priority documents have been received in this National Stage application from the International Bureau (PCT Rule 17.2(a)).

* See the attached detailed Office action for a list of the certified copies not received.

Attachment(s)

1) ☒ Notice of References Cited (PTO-892)
2) ☐ Notice of Draftsperson's Patent Drawing Review (PTO-948)
3) ☐ Information Disclosure Statement(s) (PTO/SB/08) Paper No(s)/Mail Date _____.
4) ☐ Interview Summary (PTO-413) Paper No(s)/Mail Date. _____ .
5) ☐ Notice of Informal Patent Application
6) ☐ Other: _____.

DETAILED ACTION

Claim Rejections - 35 USC § 101

1. Claims 10-15 are rejected under 35 U.S.C. 101 because the claimed invention is directed to non-statutory subject matter. As claim 10, the claim limitation recites "A computer-readable medium comprising program code". However, the usage of the phrase "computer-readable medium" is broad enough to include both "non-transitory" and "transitory" (moving electrons, etc) media. The specification does not clearly limit the utilization of a non-transitory computer readable medium and, thus does not constitute functional descriptive material. Therefore, when the broadest reasonable interpretation of a claim covers a signal per se, the claim must be rejected under 35 U.S.C. § 101 as covering non-statutory subject matter. See In re Nuijten, 500 F.3d 1346, 1356-57 (Fed. Cir. 2007) (transitory embodiments are not directed to statutory subject matter).

The United States Patent and Trademark Office (USPTO) is obliged to give claims their broadest reasonable interpretation consistent with the specification during proceedings before the USPTO. See In re Zletz, 893 F.2d 319 (Fed. Cir. 1989) (during patent examination the pending claims must be interpreted as broadly as their terms reasonably allow). The broadest reasonable interpretation of a claim drawn to a computer readable medium (also called machine readable medium and other such variations) typically covers forms of non-transitory tangible media and transitory propagating signals per se in view of the ordinary and customary meaning of computer readable media, particularly when the specification is silent. See MPEP 2111.01.

When the broadest reasonable interpretation of a claim covers a signal per se, the claim must be rejected under 35 U.S.C. § 101 as covering non-statutory subject matter. See In re Nuijten, 500 F.3d 1346, 1356-57 (Fed. Cir. 2007) (transitory embodiments are not directed to statutory subject matter) and Interim Examination Instructions for Evaluating Subject Matter Eligibility Under 35 U.S.C. § 101, Aug. 24, 2009; p. 2.

The USPTO recognizes that applicants may have claims directed to computer readable media that cover signals per se, which the USPTO must reject under 35 U.S.C. § 101 as covering both non-statutory subject matter and statutory subject matter. In an effort to assist the patent community in overcoming a rejection or potential rejection under 35 U.S.C. § 101 in this situation, the USPTO suggests the following approach. A claim drawn to such a computer readable medium that covers both transitory and non-transitory embodiments may be amended to narrow the claim to cover only statutory embodiments to avoid a rejection under 35 U.S.C. § 101 by adding the limitation "non-transitory" to the claim. Cf. Animals - Patentability, 1077 Off. Gaz. Pat. Office 24 (April 21, 1987) (suggesting that applicants add the limitation "non-human" to a claim covering a multi-cellular organism to avoid a rejection under 35 U.S.C. § 101). Such an amendment would typically not raise the issue of new matter, even when the specification is silent because the broadest reasonable interpretation relies on the ordinary and customary meaning that includes signals per se. The limited situations in which such an amendment could raise issues of new matter occur, for example, when the specification does not support a non-transitory embodiment because a signal per se is the only viable embodiment such that the amended claim is

impermissibly broadened beyond the supporting disclosure. See, e.g., Gentry Gallery, Inc. v. Berkline Corp., 134 F.3d 1473 (Fed. Cir. 1998).

Therefore, claims 10-15 are non-statutory.

Claim Rejections - 35 USC § 112

2. The following is a quotation of the first paragraph of 35 U.S.C. 112:

> The specification shall contain a written description of the invention, and of the manner and process of making and using it, in such full, clear, concise, and exact terms as to enable any person skilled in the art to which it pertains, or with which it is most nearly connected, to make and use the same and shall set forth the best mode contemplated by the inventor of carrying out his invention.

Claims 1-21 are rejected under 35 U.S.C. 112, first paragraph, as failing to comply with the written description requirement. The claim(s) contains subject matter which was not described in the specification in such a way as to reasonably convey to one skilled in the relevant art that the inventor(s), at the time the application was filed, had possession of the claimed invention.

The specification on [0022] merely discloses “the haptic effects result from various actions by a user interfacing with a touch-sensitive input device, and the effects may be based on the user's intent as determined by the processor 106. Haptic effects may also result from interaction with software executing on a device in communication with the touch-sensitive input device”, which implies the system outputting the haptic effect based on the touch input. However, the specification does not disclose how to determine a haptic effect based on the received contact data, therefore the specification does not provide support for "receiving contact data from an input device; and

determining whether to output a haptic effect based on the contact data" as is now claimed in independent claims 1, 10, and 16.

The specification on [0031] discloses "If the finger was not previously on the touchpad (102), the processor (106) starts a first tick count 208. The first tick count is used to determine the length of time the finger remains on the key and is used in other parts of the algorithm for gesture recognition". The specification does not teach how to determine a gesture associated with the contact data. Thus, the specification does not provide support for "determining a gesture associated with the contact data" as is now claimed in claims 3, 12, 18 and ""determining a gesture comprises determining one of a tapping or a pressing gesture" as is now claimed in claims 4, 13, 19.

The specification also does not disclose any software and does not provide support for "determining whether a contact is made on a softkey based on the position data" as is now claimed in claim 7.

Claim Rejections - 35 USC § 102

3. The following is a quotation of the appropriate paragraphs of 35 U.S.C. 102 that form the basis for the rejections under this section made in this Office action:

> A person shall be entitled to a patent unless –
>
> (b) the invention was patented or described in a printed publication in this or a foreign country or in public use or on sale in this country, more than one year prior to the date of application for patent in the United States.

4. Claims 1, 2, 5, 6, 10, 11, 14-17, 20, 21 are rejected under 35 U.S.C. 102(b) as being anticipated by Fujita et al (US 6,118,435).

As to claim 1, Figs. 1 and 2 of Fujita discloses a system and a method comprising: receiving contact data from an input device (a touch on the touch panel 3); determining whether to output a haptic effect based on the contact data; and outputting the haptic effect based on the contact data (col. 8, lines 35-58 for example).

As to claim 2, Fujita teaches the contact data comprises an actual pressure (pressing the touch panel at a pressure greater than the predetermined level Pt, see col. 8, lines 48-55) and a pseudo pressure (col. 8, lines 42-47).

As to claim 5, Fujita teaches the touch panel can be a capacitance type touch panel (col. 5, lines 38-40), which reads on the pseudo pressure is based on a change in capacitance resulting from the contact as claimed.

As to claim 6, Fujita teaches the contact data is based on a contact on a specific portion of a touch-sensitive input device (touch on the switch regions 3a).

As to claims 10 and 16, note the discussion of claim 1 above. Furthermore, it is inherent Fujita's display unit with touch panel including memory (computer-readable medium).

As to claims 11, 17, Fujita teaches the contact data comprises an actual pressure (pressing the touch panel at a pressure greater than the predetermined level Pt, see col. 8, lines 48-55) and a pseudo pressure (col. 8, lines 42-47).

As to claims 14, 20, Fujita teaches the touch panel can be a capacitance type touch panel (col. 5, lines 38-40), which reads on the pseudo pressure is based on a change in capacitance resulting from the contact as claimed.

As to claims 15, 21, Fujita teaches the contact data is based on a contact on a specific portion of a touch-sensitive input device (touch on the switch regions 3a).

Claim Rejections - 35 USC § 103

5. The following is a quotation of 35 U.S.C. 103(a) which forms the basis for all obviousness rejections set forth in this Office action:

> (a) A patent may not be obtained though the invention is not identically disclosed or described as set forth in section 102 of this title, if the differences between the subject matter sought to be patented and the prior art are such that the subject matter as a whole would have been obvious at the time the invention was made to a person having ordinary skill in the art to which said subject matter pertains. Patentability shall not be negatived by the manner in which the invention was made.

6. Claims 3, 4, 12, 13, 18, 19 are rejected under 35 U.S.C. 103(a) as being unpatentable over Fujita in view of Hsu et al (US 7,030,860 hereinafter Hsu).

As to claims 3, 4, 12, 13, 18, 19, Fujita does not disclose a gesture associated with the contact data. However, Hsu teaches a touch sensing system comprising determining a gesture associated with touch input on the touch screen, and the gesture comprising a tapping gesture (col. 5, lines 40-44, col. 6, lines 25-27). Thus, it would have been obvious to one having ordinary skill in the art at the time the invention was made to modify the system of Fujita to have a tapping gesture as taught by Hsu so as to provide a touch sensor system equipped with a processor capable of recognizing gestures such as tapping to increase the flexibility of user input (col. 2, lines 62-65 of Hsu).

7. Claim 7 is rejected under 35 U.S.C. 103(a) as being unpatentable over Fujita in view of Anderson (US 6,154,210).

As to claim 7, Fujita does not disclose a contact is made on a softkey based on the position data. However, Anderson teaches a touch screen comprising softkeys (905a-905c, Fig. 9B), and a contact on the touch screen is made on a softkey. Thus, it would have been obvious to one having ordinary skill in the art at the time the invention was made to modify the touch input device of Fujita to have softkey as taught by Anderson so as to provide programmable function keys on the touch input device.

8. Claims 8 and 9 are rejected under 35 U.S.C. 103(a) as being unpatentable over Fujita in view of Gerpheide et al (US 6,730,863 hereinafter Gerpheide).

As to claim 8, Fujita does not disclose calculating a first value associated with a speed of movement of a contact across the input device; comparing the first value to a speed threshold value; and outputting a signal if the first value is less than the speed threshold value. However, Gerpheide teaches a touchpad device comprising calculating a first value associated with a speed of movement of a contact across the input device; comparing the first value to a speed threshold value; and outputting a signal if the first value is less than the speed threshold value (col. 7, lines 16-33). Thus, it would have been obvious to one having ordinary skill in the art at the time the invention was made to modify the input device of Fujita to have the feature as taught by Gerpheide for providing precise movement control on the touchpad.

As to claim 9, Gerpheide teaches applying a speed filter to the first value before comparing the speed to the speed threshold value (col. 7, lines 1-3).

9. Any inquiry concerning this communication or earlier communications from the examiner should be directed to REGINA LIANG whose telephone number is (571)272-7693. The examiner can normally be reached on Monday-Friday.

If attempts to reach the examiner by telephone are unsuccessful, the examiner's supervisor, William Boddie can be reached on (571) 272-0666. The fax phone number for the organization where this application or proceeding is assigned is 571-273-8300.

Information regarding the status of an application may be obtained from the Patent Application Information Retrieval (PAIR) system. Status information for published applications may be obtained from either Private PAIR or Public PAIR. Status information for unpublished applications is available through Private PAIR only. For more information about the PAIR system, see http://pair-direct.uspto.gov. Should you have questions on access to the Private PAIR system, contact the Electronic Business Center (EBC) at 866-217-9197 (toll-free). If you would like assistance from a USPTO Customer Service Representative or access to the automated information system, call 800-786-9199 (IN USA OR CANADA) or 571-272-1000.

/REGINA LIANG/
Primary Examiner, Art Unit 2629

Notice of References Cited	Application/Control No. 13/441,108	Applicant(s)/Patent Under Reexamination DACOSTA ET AL.	
	Examiner REGINA LIANG	Art Unit 2629	Page 1 of 1

U.S. PATENT DOCUMENTS

*		Document Number Country Code-Number-Kind Code	Date MM-YYYY	Name	Classification
*	A	US-6,118,435	09-2000	Fujita et al.	345/173
*	B	US-6,154,210	11-2000	Anderson, Eric C.	345/173
*	C	US-6,730,863	05-2004	Gerpheide et al.	345/174
*	D	US-7,030,860	04-2006	Hsu et al.	345/173
	E	US-			
	F	US-			
	G	US-			
	H	US-			
	I	US-			
	J	US-			
	K	US-			
	L	US-			
	M	US-			

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

*		Document Number Country Code-Number-Kind Code	Date MM-YYYY	Country	Name	Classification
	N					
	O					
	P					
	Q					
	R					
	S					
	T					

NON-PATENT DOCUMENTS

*		Include as applicable: Author, Title Date, Publisher, Edition or Volume, Pertinent Pages)
	U	
	V	
	W	
	X	

*A copy of this reference is not being furnished with this Office action. (See MPEP § 707.05(a).)
Dates in MM-YYYY format are publication dates. Classifications may be US or foreign.

Search Notes	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	13441108	DACOSTA ET AL.
	Examiner	Art Unit
	REGINA LIANG	2629

SEARCHED			
Class	Subclass	Date	Examiner
345	173, 174	7/12/2012	RL
178	18.01, 18.03, 18.06	7/12/2012	RL
715	701, 702	7/12/2012	RL

SEARCH NOTES		
Search Notes	Date	Examiner
East and inventor name searched	7/12/2012	RL

INTERFERENCE SEARCH			
Class	Subclass	Date	Examiner

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

BIB DATA SHEET

CONFIRMATION NO. 8727

SERIAL NUMBER	FILING or 371(c) DATE	CLASS	GROUP ART UNIT	ATTORNEY DOCKET NO.
13/441,108	04/06/2012 RULE	345	2629	IMM174.C1 (51851/835125)

APPLICANTS

Henry DaCosta, Montreal, CANADA;
Christophe Ramstein, San Francisco, CA;
Danny Grant, Laval, CANADA;

**** CONTINUING DATA ***************************

This application is a CON of 10/723,778 11/26/2003 PAT 8,164,573

**** FOREIGN APPLICATIONS ***************************

**** IF REQUIRED, FOREIGN FILING LICENSE GRANTED ****

04/19/2012

Foreign Priority claimed	35 USC 119(a-d) conditions met	Verified and Acknowledged	Met after Allowance	STATE OR COUNTRY	SHEETS DRAWINGS	TOTAL CLAIMS	INDEPENDENT CLAIMS
☐ Yes ☑ No	☐ Yes ☑ No	/REGINA LIANG/ Examiner's Signature	☐ Initials	CANADA	4	21	3

ADDRESS

PATENT DEPARTMENT (51851)
KILPATRICK TOWNSEND & STOCKTON LLP
1001 WEST FOURTH STREET
WINSTON-SALEM, NC 27101
UNITED STATES

TITLE

Systems and Methods for Adaptive Interpretation of Input From a Touch-Sensitive Input Device

FILING FEE RECEIVED		
1310	FEES: Authority has been given in Paper No._____ to charge/credit DEPOSIT ACCOUNT No._____ for following:	☐ All Fees ☐ 1.16 Fees (Filing) ☐ 1.17 Fees (Processing Ext. of time) ☐ 1.18 Fees (Issue) ☐ Other _____ ☐ Credit

BIB (Rev. 05/07).

EAST Search History

EAST Search History (Prior Art)

Ref #	Hits	Search Query	DBs	Default Operator	Plurals	Time Stamp
S1	1	"8164573".pn.	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2012/07/12 10:38
S2	75	dacosta-h$.in.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2012/07/12 10:41
S3	17	S2 and haptic	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2012/07/12 10:41
S4	1	"8164573".pn. and gesture	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2012/07/12 10:48
S5	50971	(haptic tactile force) adj2 (feedback effect)	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2012/07/12 11:24
S6	1234	S5 and 345/173.ccls.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2012/07/12 11:25
S7	174	S6 and @ad<="20031126"	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2012/07/12 11:25
S8	0	"8164573".pn. and softkey	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2012/07/12 11:29
S9	81	pseudo adj pressure	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2012/07/12 11:44
S10	7	S9 and "345"/$.ccls.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2012/07/12 11:44
S11	31	S9 and @ad<="20031126"	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2012/07/12 11:45
S12	810	pseudo adj2 (press$3 touch$3 contact$3 forc$3)	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2012/07/12 11:47
S13	44	S12 and "345"/$.ccls.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2012/07/12 11:47
S14	15	S13 and @ad<="20031126"	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2012/07/12 11:47
S15	0	"6118435".pn. and pacacitance	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2012/07/12 12:08
S16	1	"6118435".pn. and capacit$4	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2012/07/12 12:09
S17	8	S12 and "715"/$.ccls.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2012/07/12 12:16
S18	66	tapping adj gesture	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2012/07/12 14:37
S19	19	pressing adj gesture	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2012/07/12 14:37
S20	1	S18 and S19	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2012/07/12 14:37
S21	13	S18 and 345/173.ccls.	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2012/07/12 14:38

S22	1935	tap$4 with gesture	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2012/07/12 14:38
S23	637	S22 and 345/173.ccls.	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2012/07/12 14:39
S24	51	S23 and @ad<="20031126"	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2012/07/12 14:39
S25	50	softkey and 345/173.ccls.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2012/07/12 14:43
S26	18	S25 and @ad<="20031126"	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2012/07/12 14:43

EAST Search History (Interference)

< This search history is empty>

7/ 12/ 2012 3:10:57 PM
C:\ Users\ rliang\ Documents\ EAST\ Workspaces\ 13441108.wsp

Index of Claims	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	13441108	DACOSTA ET AL.
	Examiner	Art Unit
	REGINA LIANG	2629

✓	Rejected	-	Cancelled	N	Non-Elected	A	Appeal
=	Allowed	÷	Restricted	I	Interference	O	Objected

☐ Claims renumbered in the same order as presented by applicant ☐ CPA ☐ T.D. ☐ R.1.47

CLAIM		DATE								
Final	Original	07/12/2012								
	1	✓								
	2	✓								
	3	✓								
	4	✓								
	5	✓								
	6	✓								
	7	✓								
	8	✓								
	9	✓								
	10	✓								
	11	✓								
	12	✓								
	13	✓								
	14	✓								
	15	✓								
	16	✓								
	17	✓								
	18	✓								
	19	✓								
	20	✓								
	21	✓								

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NUMBER	FILING OR 371(C) DATE	FIRST NAMED APPLICANT	ATTY. DOCKET NO./TITLE
13/441,108	04/06/2012	Henry DaCosta	IMM174.C1 (51851/835125)

CONFIRMATION NO. 8727

34300
PATENT DEPARTMENT (51851)
KILPATRICK TOWNSEND & STOCKTON LLP
1001 WEST FOURTH STREET
WINSTON-SALEM, NC 27101

PUBLICATION NOTICE

OC000000055738608

Title: Systems and Methods for Adaptive Interpretation of Input From a Touch-Sensitive Input Device

Publication No.US-2012-0194472-A1
Publication Date:08/02/2012

NOTICE OF PUBLICATION OF APPLICATION

The above-identified application will be electronically published as a patent application publication pursuant to 37 CFR 1.211, et seq. The patent application publication number and publication date are set forth above.

The publication may be accessed through the USPTO's publically available Searchable Databases via the Internet at www.uspto.gov. The direct link to access the publication is currently http://www.uspto.gov/patft/.

The publication process established by the Office does not provide for mailing a copy of the publication to applicant. A copy of the publication may be obtained from the Office upon payment of the appropriate fee set forth in 37 CFR 1.19(a)(1). Orders for copies of patent application publications are handled by the USPTO's Office of Public Records. The Office of Public Records can be reached by telephone at (703) 308-9726 or (800) 972-6382, by facsimile at (703) 305-8759, by mail addressed to the United States Patent and Trademark Office, Office of Public Records, Alexandria, VA 22313-1450 or via the Internet.

In addition, information on the status of the application, including the mailing date of Office actions and the dates of receipt of correspondence filed in the Office, may also be accessed via the Internet through the Patent Electronic Business Center at www.uspto.gov using the public side of the Patent Application Information and Retrieval (PAIR) system. The direct link to access this status information is currently http://pair.uspto.gov/. Prior to publication, such status information is confidential and may only be obtained by applicant using the private side of PAIR.

Further assistance in electronically accessing the publication, or about PAIR, is available by calling the Patent Electronic Business Center at 1-866-217-9197.

Office of Data Managment, Application Assistance Unit (571) 272-4000, or (571) 272-4200, or 1-888-786-0101

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of	:	Henry DaCosta
Application No.	:	13/441,108
For	:	**Systems and Methods for Adaptive Interpretation of Input From a Touch-Sensitive Input Device**
Filed	:	April 6, 2012
Examiner	:	Regina Liang
Art Unit	:	2699
Confirmation No.	:	8727

Mail Stop Amendment
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

AMENDMENT AND RESPONSE TO FINAL OFFICE ACTION

Sir:

The following Amendment and Remarks are submitted in response to the Office Action mailed July 19, 2012.

Amendments to the Claims begin on page 2 of this paper.

Remarks begin on page 6 of this paper.

AMENDMENTS TO THE CLAIMS

1. (Currently Amended) A method comprising:

receiving contact data from an input device;

determining an intent based on the contact data and a displayed object on a screen;

determining whether to output a haptic effect based on the intent ~~contact data~~; and

responsive to determining to output the haptic effect based on the intent, outputting the haptic effect ~~based on the contact data~~.

2. (Original) The method of claim 1, wherein the contact data comprises an actual pressure and a pseudo pressure.

3. (Original) The method of claim 2, further comprising determining a gesture associated with the contact data.

4. (Original) The method of claim 3, wherein the determining a gesture comprises determining one of a tapping or a pressing gesture.

5. (Original) The method of claim 2, wherein the pseudo pressure is based on a change in capacitance resulting from the contact.

6. (Original) The method of claim 5, wherein the contact data is based on a contact on a specific portion of a touch-sensitive input device.

7. (Original) The method of claim 6, wherein the contact information comprises position data, and further comprising determining whether a contact is made on a softkey based on the position data.

8. (Original) The method of claim 1, further comprising:

calculating a first value associated with a speed of movement of a contact across the input device; comparing the first value to a speed threshold value; and

outputting a signal if the first value is less than the speed threshold value.

9. (Original) The method of claim 8, further comprising applying a speed filter to the first value before comparing the speed to the speed threshold value.

10. (Currently Amended) A non-transitory computer-readable medium comprising program code for causing a processor to execute a method, the program code comprising:

program code for receiving contact data from an input device;

program code for determining an intent based on the contact data and a displayed object on a screen;

program code for determining whether to output a haptic effect based on the contact data; and

program code for, responsive to determining to output the haptic effect based on the intent, outputting the haptic effect ~~based on the contact data~~.

11. (Currently Amended) The non-transitory computer-readable medium of claim 10, wherein the contact data comprises an actual pressure and a pseudo pressure.

12. (Currently Amended) The non-transitory computer-readable medium of claim 11, further comprising program code for determining a gesture associated with the contact data.

13. (Currently Amended) The non-transitory computer-readable medium of claim 12, wherein the program code for determining a gesture comprises program code for determining one of a tapping or a pressing gesture.

14. (Currently Amended) The non-transitory computer-readable medium of claim 11, wherein the pseudo pressure is based on a change in capacitance resulting from the contact.

15. (Currently Amended) The non-transitory computer-readable medium of claim 14, wherein the contact data is based on a contact on a specific portion of a touch-sensitive input device.

16. (Currently Amended) A system comprising:

a computer-readable medium; and

a processor in communication with the computer-readable medium, the processor configured to:

receive contact data from an input device;

determine an intent based on the contact data and a displayed object on a screen;

determine whether to output a haptic effect based on the contact data; and

responsive to determining to output the haptic effect based on the intent, output the haptic effect ~~based on the contact data~~.

17. (Original) The system of claim 16, wherein the contact data comprises an actual pressure and a pseudo pressure.

18. (Original) The system of claim 17, wherein the processor is further configured to determine a gesture associated with the contact data.

19. (Original) The system of claim 18, wherein the processor is configured to determine a gesture by determining one of a tapping or a pressing gesture.

20. (Original) The system of claim 17, wherein the pseudo pressure is based on a change in capacitance resulting from the contact.

21. (Original) The system of claim 20, wherein the contact data is based on a contact on a specific portion of a touch-sensitive input device.

REMARKS

This paper is filed in response to the Office Action mailed July 19, 2012 (the "Office Action").

Following the amendments above, claims 1-21 are pending in this application.

Claims 10-15 were rejected under 35 U.S.C. § 101 as allegedly being directed to non-statutory subject matter.

Claims 1-21 were rejected under 35 U.S.C. § 112, first paragraph, as allegedly failing to comply with the written description requirement.

Claims 1, 2, 5, 6, 10, 11, 14-17, 20, and 21 were rejected under 35 U.S.C. § 102(b) as allegedly being anticipated by U.S. Patent No. 6,118,435 to Fujita et al. ("Fujita").

Claims 3, 4, 12, 13, 18, and 19 were rejected under 35 U.S.C. § 103(a) as allegedly being unpatentable over Fujita in view of U.S. Patent No. 7,030,860 to Hsu et al. ("Hsu").

Claim 7 was rejected under 35 U.S.C. § 103(a) as allegedly being unpatentable over Fujita in view of U.S. Patent No. 6,154,210 to Anderson ("Anderson").

Claims 8 and 9 were rejected under 35 U.S.C. § 103(a) as allegedly being unpatentable over Fujita in view of U.S. Patent No. 6,730,863 to Gerpheide et al ("Gerpheide").

Applicant has amended claims 1 and 10-16. No new matter is added by these amendments, and support may be found in the specification and claims as originally filed.

Applicant traverses the rejection of the claims and respectfully requests reconsideration and allowance of all claims in view of the amendments above and the remarks below.

I. § 101 – Claims 10-15

Claims 10-15 were rejected as allegedly claiming a pure signal computer-readable medium. Applicant has amended claims 10-15 to recite a "non-transitory" computer-readable medium. The USPTO has noted that computer-readable medium claims that cover "both transitory and non-transitory embodiments may be amended to narrow the claim to cover only statutory embodiments to avoid a rejection under 35 U.S.C. § 101 by adding the limitation 'non-transitory' to the claim."[1] Further, the USPTO has noted that

[1] Subject Matter Eligibility of Computer Readable Media, signed by Director Kappos on Jan. 26, 2010.

> "[s]uch an amendment would typically not raise the issue of new matter, even when the specification is silent because the broadest reasonable interpretation relies on the ordinary and customary meaning that includes signals *per se*. The limited situations in which such an amendment could raise issues of new matter occur, for example, when the specification does not support a non-transitory embodiment because a signal *per se* is the only viable embodiment such that the amended claim is impermissibly broadened beyond the supporting disclosure."[2]

For the purposes of this application, the term "non-transitory" is intended to exclude transitory, propagating signals as defined in Nuijten.[3] The specification provides multiple examples of non-transitory computer readable media, including RAM, ROM, magnetic disks, etc.[4] Each of these is a non-transitory computer-readable medium. Further, given the USPTO's position that (a) such an amendment obviates a rejection under 35 U.S.C. § 101, and (b) that such an amendment does not constitute the addition of new matter so long as non-transitory embodiments are disclosed, Applicant respectfully asserts that amended claims 10-15 are directed to patentable subject matter. Therefore, Applicant respectfully requests the Examiner withdraw the rejection of claims 10-15.

II. § 112 ¶ 1 – Claims 1-21

Applicant respectfully traverses the rejection Claims 1, 10, and 16 under 35 U.S.C. § 112 ¶ 1 as allegedly lacking written description in the specification. The Examiner argues that the specification lacks sufficient written description to support claims 1, 10, and 16. To clarify the subject matter of claims 1, 10, and 16, Applicant has amended each of these claims to recite functionality related to determining an intent based on contact data and determining whether to output a haptic effect based on the intent. As the Examiner notes, paragraph 26 of the specification expressly discloses that haptic effects may be determined and output based on an determined intent. Further, paragraph 27 describes determining intents with respect to displayed objects. Thus, the specification provides sufficient written description to support claims 1, 10, and 16. Applicant respectfully requests the Examiner withdraw the rejection of claims 1, 10, and 16.

---

[2] Id.
[3] In re Nuijten, 500 F.3d 1346, 1352, 1357 (Fed. Cir. 2007).
[4] See, e.g., Specification, ¶ 24

Applicant respectfully traverses the rejection of claims 3, 4, 12, 13, 18, and 19 under 35 U.S.C. § 112 ¶ 1 as allegedly lacking written description in the specification. Each of these claims recite functionality related to determining a gesture based on the contact data, including tapping and pressing gestures. Applicant notes that at least two distinct gestures are described within the specification, tapping and pressing, and corresponding algorithms are also disclosed for each. For example, Figures 2 and 3 depict flow charts for determining both tapping and pressing according to embodiments, and paragraphs 34-50 provide written description for some such embodiments. Thus, Applicant respectfully asserts that the specification provides sufficient written description for claims 3, 4, 12, 13, 18, and 19. Applicant respectfully requests the Examiner withdraw the rejection of claims 3, 4, 12, 13, 18, and 19.

III. § 102(b) – Claims 1, 2, 5, 6, 10, 11, 14-17, 20, 21 – Fujita

Applicant respectfully traverses the rejection of claims 1, 2, 5, 6, 10, 11, 14-17, 20, 21 under 35 U.S.C. § 102(b) as allegedly being anticipated by Fujita.

To anticipate a claim under 35 U.S.C. § 102(b), a reference must disclose each and every element of the claimed invention.[5]

Because Fujita does not disclose "determining an intent based on the contact data and a displayed object on a screen; determining whether to output a haptic effect based on the intent; and responsive to determining to output the haptic effect based on the intent, outputting the haptic effect" as recited in claim 1, claim 1 is patentable over Fujita. While Fujita discloses detecting press events and detecting coincidences with switch regions, and potentially ANDing outputs of such detections to drive an actuator, Fujita does not disclose separately determining and intent and a subsequent determination of whether to output a haptic effect. Rather, as may be seen in Figure 3, output from the AND gate (13) is sent to the drive-signal generating signal (8). *See also* Fuijta, 7:57-8:58, 9:56-10:55, Fig. 4. Thus, if a press is detected and a coincidence is detected, a haptic effect is output; there is no determination of an intent and a determination of whether to output a haptic effect. Rather, two detection of the two conditions automatically triggers the haptic effect. Instead, the present claims recite a more nuanced approach to haptic effects. Thus, claim 1 is patentable over Fujita.

[5] See M.P.E.P. § 2131.

Because independent claims 10 and 15 recite similar features as claim 1, claims 10 and 15 are similarly patentable over Fujita. Applicant respectfully requests the Examiner withdraw the rejection of claims 10 and 15. Further, because claims 2, 5, 6, 11, 14, 16, 17, 20, and 21 depend from one of claims 1, 10, or 15, each of claims 2, 5, 6, 11, 14, 16, 17, 20, and 21 is patentable over Fujita for at least the same reasons. Applicant respectfully requests the Examiner withdraw the rejection of claims 2, 5, 6, 11, 14, 16, 17, 20, and 21.

IV. § 103(a) – Claims 3, 4, 12, 13, 18, 19 – Fujita in view of Hsu

Applicant respectfully traverses the rejection of claims 3, 4, 12, 13, 18 and 19 under 35 U.S.C. § 103(a) as allegedly being unpatentable over Fujita in view of Hsu.

To establish *prima facie* obviousness of a claimed invention under 35 U.S.C. § 103, the Office Action must show, either from the references themselves or in the knowledge generally available to one of ordinary skill in the art, that the cited references disclose or suggest each claimed element.[6]

Because Fujita in view of Hsu does not disclose "determining an intent based on the contact data and a displayed object on a screen; determining whether to output a haptic effect based on the intent; and responsive to determining to output the haptic effect based on the intent, outputting the haptic effect" as recited in claim 1, from which claims 3 and 4 depend, claims 3 and 4 are patentable over Fujita in view of Hsu. As discussed above, Fujita does not disclose such functionality. Hsu does not cure this deficiency because, while Hsu discloses that gestures may be determined, Hsu does not disclose outputting haptic effects and thus does not propose any modification to Fujita's inflexible haptic effect mechanism. Thus, claims 3 and 4 are patentable over Fujita in view of Hsu.

Because independent claims 10 and 16, from which claims 12, 13, 18, and 19 depend, recite similar functionality as discussed above with respect to claim 1, each of claims 12, 13, 18, and 19 is patentable over Fujita in view of Hsu.

Applicant respectfully requests the Examiner withdraw the rejection of claims 3, 4, 12, 13, 18, 19.

[6] See M.P.E.P. § 2143.03; see also Graham v. John Deere Co., 383 U.S. 1 (1966), KSR Int'l Co. v. Teleflex Inc., 550 U.S. 398 (2007).

V. § 103(a) – Claim 7 – Fujita in view of Anderson

Applicant respectfully traverses the rejection of claim 7 under 35 U.S.C. § 103(a) as allegedly being unpatentable over Fujita in view of Anderson.

Because Fujita in view of Anderson does not disclose "determining an intent based on the contact data and a displayed object on a screen; determining whether to output a haptic effect based on the intent; and responsive to determining to output the haptic effect based on the intent, outputting the haptic effect" as recited in claim 1, from which claim 7 depends, claim 7 is patentable over Fujita in view of Anderson. As discussed above, Fujita does not disclose such functionality. Anderson does not cure this deficiency because, while Anderson discloses touch screen interactions, Anderson does not disclose outputting haptic effects and thus does not propose any modification to Fujita's inflexible haptic effect mechanism. Thus, claim 7 patentable over Fujita in view of Anderson. Applicant respectfully requests the Examiner withdraw the rejection of claim 7.

VI. §103(a) – Claims 8 and 9 – Fujita in view of Gerpheide

Applicant respectfully traverses the rejection of claims 8 and 9 under 35 U.S.C. § 103(a) as allegedly being unpatentable over Fujita in view of Gerpheide.

Because Fujita in view of Gerpheide does not disclose "determining an intent based on the contact data and a displayed object on a screen; determining whether to output a haptic effect based on the intent; and responsive to determining to output the haptic effect based on the intent, outputting the haptic effect" as recited in claim 1, from which claims 8 and 9 depend, claims 8 and 9 are patentable over Fujita in view of Gerpheide. As discussed above, Fujita does not disclose such functionality. Gerpheide does not cure this deficiency because, while Gerpheide discloses touch screen interactions, Gerpheide does not disclose outputting haptic effects and thus does not propose any modification to Fujita's inflexible haptic effect mechanism. Thus, claims 8 and 9 are patentable over Fujita in view of Gerpheide. Applicant respectfully requests the Examiner withdraw the rejection of claim s 8 and 9.

CONCLUSION

Applicant respectfully asserts that in view of the amendments and remarks above, all pending claims are allowable and Applicant respectfully requests the allowance of all claims.

Should the Examiner have any comments, questions, or suggestions of a nature necessary to expedite the prosecution of the application, or to place the case in condition for allowance, the Examiner is courteously requested to telephone the undersigned at the number listed below.

Applicants believe that all fees necessary for this response have been submitted herewith; however, should an additional fee be deemed necessary, the Commissioner is hereby authorized to charge any fees required by this action or any future action to Deposit Account No. 20-1430.

Respectfully submitted,

Date: November 19, 2012

Carl Sanders
Reg. No. 57,203

KILPATRICK TOWNSEND & STOCKTON LLP
1001 West Fourth Street
Winston-Salem, NC 27101
(336) 607-7474 (voice)
(336) 734-2629 (fax)

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant:	DaCosta et al.
Appl. No.:	13/441,108
For:	Systems and Methods for Adaptive Interpretation of Input from a Touch Sensitive Input Device
Filed:	April 6, 2012
Examiner:	Liang, R.
Art Unit:	2699
Confirmation No:	8727

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT
(SUBMISSION AFTER FILING OF AN APPLICATION
BUT BEFORE FINAL REJECTION OR NOTICE OF ALLOWANCE
OR CONCURRENTLY WITH A RULE 1.114 RCE APPLICATION)

Sir:

Pursuant to 37 C.F.R. §§ 1.97 and 1.98, applicant(s) hereby submit(s) an Information Disclosure Statement for consideration by the Examiner.

I. LIST OF PATENTS, PUBLICATIONS OR OTHER INFORMATION

The patents, publications, or other information submitted for consideration by the Office are listed on the PTO/SB/08A(s), attached hereto.

II. COPIES (check at least one box)

a. ☐ This application was filed before June 30, 2003. Accordingly, submitted herewith is a legible copy of (i) each U.S. and foreign patent; (ii) each publication or that portion which caused it to be listed; and (iii) all other information or that portion which caused it to be listed.

b. ☒ This application was filed on or after June 30, 2003. Accordingly, copies of cited U.S. patents and patent application publications therefore are not

included. Copies of foreign patent documents and non-patent literature are included.

c. ☒ Some or all of the documents listed on the attached PTO/SB/08A are not enclosed pursuant to 37 C.F.R. § 1398(d) because the documents were previously cited or submitted to the Office in prior Application Serial No. 10/723,778 (now U.S. Patent 8,164,573) to which the above identified application claim priority under 35 U.S.C. § 120. If copies are needed, please contact the undersigned.

III. CONCISE EXPLANATION OF THE RELEVANCE
(check at least one box)

a. ☒ **DOCUMENTS IN THE ENGLISH LANGUAGE**

The patents, publications, or other information listed on the attached PTO/SB/08A are in the English language and therefore, do not require a statement of relevancy.

b. ☐ **DOCUMENTS NOT IN THE ENGLISH LANGUAGE**

A concise explanation of the relevance of all patents, publications, or other information listed that is not in the English language is as follows:

c. ☐ **ENGLISH LANGUAGE SEARCH REPORT**

An English language version of the search report or action that indicates the degree of relevance found by the foreign office is attached, thereby satisfying the requirement for a concise explanation. See MPEP 609(III)(A)(3).

d. ☐ **OTHER**

The following additional information is provided for the Examiner's consideration.

FEES

IV. ☐ THIS IDS IS BEING FILED UNDER 37 C.F.R. § 1.97(b):
(check one box)

a. ☐ within three months of the filing date of a national application (37 C.F.R. § 1.97(b)(1)). No fee or statement is required. *(This section is not to be used with RCE's.)*

b. ☐ within three months of the date of entry of the national stage as set forth in § 1.491 in an international application (37 C.F.R. § 1.97(b)(2)). No fee or statement is required.

c. ☐ concurrently with the filing of a Request for Continued Examination under § 1.114 (37 C.F.R. § 1.97(b)(4)). No fee or statement is required.

d. ☐ before the mailing date of a first Action on the merits (37 C.F.R. § 1.97(b)(3)). No fee or statement is required.

In the event that a first Office Action on the merits has been issued, please consider this IDS under 37 C.F.R. § 1.97(c) and see the statement under 37 C.F.R. § 1.97(e) below, or, if no statement has been made, charge our deposit account in the amount of $180.00 as required by 37 C.F.R. § 1.17(p).

V. ☒ THIS IDS IS BEING FILED UNDER 37 C.F.R. § 1.97(c):
(check one box)
before the mailing date of a Final Office Action under 37 C.F.R. § 1.113 (See 37 C.F.R. § 1.97(c)(1)) or before the mailing date of a Notice of Allowance under 37 C.F.R. § 1.311 (See 37 C.F.R. § 1.97(c)(2)).

a. ☒ No statement; therefore, a fee in the amount of $180.00 as required by 37 C.F.R. § 1.17(p).

or

b. ☐ See the statement below. No fee is required.

VI. STATEMENT UNDER 37 C.F.R. § 1.97(e) (check only one box)

The undersigned hereby states that

a. ☐ each item of information contained in the IDS was first cited in any communication from a foreign Patent Office in a counterpart foreign application not more than three months prior to the filing of this IDS; or

b. ☐ no item of information contained in the IDS was cited in a communication from a foreign Patent Office in a counterpart foreign application, and, to the knowledge of the person signing the certification after making reasonable inquiry, no item of IDS was known to any individual designated in 37 C.F.R. § 1.56(c) more than three months prior to the filing of the IDS.

c. ☐ Some of the items of information were cited in a communication from a foreign Patent Office. As to this information, the undersigned states that each item of information contained in the IDS was first cited in a communication from a foreign Patent Office in a counterpart foreign application not more than three months prior to the filing of this IDS. As to the remaining information, the undersigned hereby states that no item of this remaining information contained in the IDS was cited in a communication from a foreign Patent Office in a counterpart foreign application and, to the best of my knowledge after making reasonable inquiry, was known to any individual designated in 37 C.F.R. § 1.56(c) more than three months prior to the filing of this statement.

VII. PAYMENT OF FEES (check one box)

☒ Payment by credit card Form PTO-2038 in the amount of $180 required by 37 C.F.R. § 1.17(p) is enclosed for the above-identified fee.

☐ Please charge Deposit Account No. 20-1430 in the amount required by 37 C.F.R. § 1.17(p) for the above-indicated fee. A triplicate copy of this paper is attached.

☐ No fee is required.

If the Examiner has any questions concerning this IDS, he/she is requested to contact the undersigned. If it is determined that this IDS has been filed under the wrong rule, the PTO is requested to consider this IDS under the proper rule and charge the appropriate fee to Deposit Account No. 20-1430.

If necessary, the Commissioner is hereby authorized in this, concurrent, and future replies, to charge payment or credit any overpayment to Deposit Account No. 20-1430 for any additional fees required under 37 C.F.R. § 1.16 or under § 1.17.

Respectfully submitted,

KILPATRICK TOWNSEND & STOCKTON LLP

Date: November 19, 2012

By: _____

Carl Sanders (Reg. No. 57,203)
1001 West Fourth Street
Winston-Salem, NC 27101-2400

Attachment(s):

- ☒ PTO/SB/08A
- ☒ Documents
- ☒ Fee
- ☐ Other:

Substitute for form 1449A/PTO

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT

(Use as many sheets as necessary)

Sheet | 1 | | 8

Complete if Known	
Application Number	13/441,108
Filing Date	April 6, 2012
First Named Inventor	DaCosta
Art Unit	8727
Examiner Name	Liang, R.
Attorney Docket Number	IMM174.C1

U.S. PATENT DOCUMENTS

Examiner Initials *	Cite No.[1]	Document Number Number - Kind Code[2] (*if known*)	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
	1.	2,972,140	2/14/1961	Hirsch	
	2.	3,157,853	11/17/1964	Hirsch	
	3.	3,220,121	11/30/1965	Cutler	
	4.	3,497,668	2/24/1970	Hirsch	
	5.	3,517,446	6/30/1970	Carlyon et al.	
	6.	3,623,064	11/23/1970	Kagan	
	7.	3,902,687	6/25/1973	Hightower	
	8.	3,903,614	9/9/1975	Diamond et al	
	9.	3,911,416	10/7/1975	Feder	
	10.	4,127,752	11/28/1978	Lowthorp	
	11.	4,160,508	7/10/1979	Salsbury	
	12.	4,236,325	10/2/1980	Hall et al.	
	13.	4,262,549	4/21/1981	Schwellenbach	
	14.	4,333,070	6/1/1982	Barnes	
	15.	4,464,117	8/7/1984	Forest	
	16.	4,484,191	11/20/1984	Vavra	
	17.	4,513,235	4/23/1985	Acklam et al.	
	18.	4,581,491	4/8/1986	Boothroyd	
	19.	4,599,070	7/8/1986	Hladky et al.	
	20.	4,708,656	11/24/1987	De Vries et al.	
	21.	4,713,007	12/15/1987	Alban	
	22.	4,758,165	7/19/1988	Tieman et al.	
	23.	4,772,205	9/20/1988	Chlumsky et al.	
	24.	4,794,392	12/27/1988	Selinko	
	25.	4,885,565	12/5/1989	Embach	
	26.	4,891,764	1/2/1990	Mcintosh	
	27.	4,926,879	5/22/1990	Sevrain, et al.	
	28.	4,930,770	6/5/1990	Baker	
	29.	4,934,694	6/19/1990	Mcintosh	
	30.	5,019,761	5/28/1991	Kraft	
	31.	5,022,384	6/11/1991	Freels	
	32.	5,022,407	6/11/1991	Horch et al.	
	33.	5,035,242	7/30/1991	Franklin	
	34.	5,038,089	8/6/1991	Szakaly	
	35.	5,078,152	1n/1992	Bond	
	36.	5,121,091	6/9/1992	Fujiyama	
	37.	5,159,159	10/27/1992	Asher	
	38.	5,165,897	11/24/1992	Johnson	
	39.	5,175,459	12/29/1992	Danial et al.	
	40.	5,186,695	2/16/1993	Mangseth et al.	

*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. [1] Applicant's unique citation designation number (optional). [2] See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at www.uspto.gov or MPEP 901.04. [3] Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). [4] For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. [5] Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST. 16 if possible. [6] Applicant is to place a check mark here if English language Translation is attached.

This collection of information is required by 37 CFR 1.97 and 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 2 hours to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

Substitute for form 1449A/PTO

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT

(Use as many sheets as necessary)

Sheet 2 of 8

Complete if Known	
Application Number	13/441,108
Filing Date	April 6, 2012
First Named Inventor	DaCosta
Art Unit	8727
Examiner Name	Liang, R.
Attorney Docket Number	IMM174.C1

	41.	5,212,473	5/18/1993	Louis	
	42.	5,240,417	8/31/1993	Smithson et al	
	43.	5,271,290	12/21/1993	Fischer	
	44.	5,275,174	1/4/1994	Cook	
	45.	5,283,970	2/8/1994	Aigner	
	46.	5,299,810	4/5/1994	Pierce	
	47.	5,302,132	4/12/1994	Corder	
	48.	5,309,140	5/3/1994	Everett, Jr., et al	
	49.	5,334,027	8/2/1994	Wherlock	
	50.	5,389,849	2/14/1995	Asano et al.	
	51.	5,436,622	7/25/1995	Gutman et al.	
	52.	5,437,607	8/1/1995	Taylor	
	53.	5,461,711	10/24/1995	Wang, et al.	
	54.	5,466,213	11/14/1995	Hogan	
	55.	5,488,204	1/30/1996	Mead	
	56.	5,547,382	8/20/1996	Yamasaki	
	57.	5,575,761	11/19/1996	Hajianpour	
	58.	5,600,777	2/4/1997	Wang et al	
	59.	5,638,060	6/10/1997	Kataoka et al	
	60.	5,719,561	2/17/1998	Gonzales	
	61.	5,736,978	4/7/1998	Hasser et al	
	62.	5,766,016	6/16/1998	Sinclair	
	63.	5,785,630	7/28/1998	Bobick et al	
	64.	5,887,995	3/30/1999	Holehan	
	65.	5,889,511	3/30/1999	Ong	
	66.	5,917,906	6/29/1999	Thronton	
	67.	5,977,867	11/2/1999	Blouin	
	68.	6,008,800	12/28/1999	Pryor	
	69.	6,067,081	5/23/2000	Hahlganss et al.	
	70.	6,081,536	6/27/2000	Gorsuch et al.	
	71.	6,111,577	8/29/2000	Zilles et al.	
	72.	6,118,435	9/12/2000	Fujita et al.	
	73.	6,128,007	10/3/2000	Seybold	
	74.	6,140,987	10/31/2000	Stein, et al	
	75.	6,151,332	11/21/2000	Gorsuch, et al.	
	76.	6,160,489	12/12/2000	Perry et al.	
	77.	6,198,206	3/6/2001	Saarmaa et al.	
	78.	6,215,778	4/10/2001	Lomp et al.	
	79.	6,218,966	4/17/2001	Goodwin et al.	
	80.	6,219,034	4/17/2001	Elbing et al.	
	81.	6,236,647	5/22/2001	Amalfitano	
	82.	6,243,080	6/5/2001	Moine	
	83.	6,262,717	7/17/2001	Donohue et al.	
	84.	6,307,465	10/23/2001	Kayma et al.	
	85.	6,326,901	12/4/2001	Gonzales	
	86.	6,337,678	1/8/2002	Fish	
	87.	6,373,463	4/16/2002	Beeks	

Substitute for form 1449A/PTO

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT

(Use as many sheets as necessary)

Sheet 3 of 8

Complete if Known	
Application Number	13/441,108
Filing Date	April 6, 2012
First Named Inventor	DaCosta
Art Unit	8727
Examiner Name	Liang, R.
Attorney Docket Number	IMM174.C1

	88.	6,388,655	5/14/2002	Leung	
	89.	6,388,999	5/14/2002	Gorsuch et al.	
	90.	6,414,674	7/2/2002	Kamper et al.	
	91.	6,422,941	7/23/2002	Thorner et al.	
	92.	6,429,846	8/6/2002	Rosenberg et al.	
	93.	6,445,284	9/3/2002	Cruz-Hernandez et al.	
	94.	6,469,695	10/22/2002	White	
	95.	6,487,421	11/26/2002	Hess et al.	
	96.	6,492,979	10/10/2002	Kent et al.	
	97.	6,509,892	1/21/2003	Cooper et al.	
	98.	6,509,847	1/21/2003	Anderson	
	99.	6,518,958	2/11/2003	Miyajima et al	
	100.	6,535,201	3/18/2003	Cooper et al.	
	101.	6,590,568	7/8/2003	Astala et al.	
	102.	6,610,917	8/26/2003	Ludwig	
	103.	6,610,936	8/26/203	Gillespie et al.	
	104.	6,628,195	9/30/2003	Coudon	
	105.	6,636,202	10/21/2003	Ishmael Jr., et al.	
	106.	6,639,582	10/28/2003	Shrader	
	107.	6,647,145	11/11/2003	Gay	
	108.	6,801,191	10/5/2004	Mukai et al.	
	109.	7,046,235	5/16/2006	Katoh	
	110.	2001/0035854 A1	11/1/2001	Rosenberg et al.	
	111.	2002/0033795 A1	3/21/2002	Shahoia, et al.	
	112.	2002/0149570 A1	10/17/2002	Knowles et al.	
	113.	2002/0156807 A1	10/24/2002	Dieberger	
	114.	2003/0006892 A1	1/9/2003	Church	
	115.	2003/0016211 A1	1/23/2003	Woolley	
	116.	2003/0022701 A1	1/30/2003	Gupta	
	117.	2003/0025679 A1	2/6/2003	Taylor, et al.	
	118.	2003/0030628 A1	2/13/2003	Sato, et al.	
	119.	20030038776 A1	2/27/2003	Rosenberg, et al.	
	120.	2003/0048260 A1	3/13/2003	Matusis	
	121.	2003/0058265 A1	3/27/2003	Robinson, et al.	
	122.	2003/0063073 A1	4/3/2003	Geaghan et al.	
	123.	2003/0067449 A1	4/10/2003	Yoshikawa, et al.	
	124.	20030071795 A1	4/17/2003	Baldauf, et al.	
	125.	2003/0095105 A1	5/22/2003	Vaananen	
	126.	2003/0128191 A1	7/10/2003	Strasser, et al.	
	127.	2003/0128192 A1	7/10/2003	van Os	
	128.	2003/0151597 A1	8/14/2003	Roberts et al.	
	129.	2003/0174121 A1	9/18/2003	Poupyrev et al.	
	130.	2003/0179190 A1	9/25/2003	Franzen	
	131.	2002/0149561 A1	10/17/2002	Fukumoto et al.	

* *EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. [1] Applicant's unique citation designation number (optional). [2] See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at www.uspto.gov or MPEP 901.04. [3] Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). [4] For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. [5] Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST. 16 if possible. [6] Applicant is to place a check mark here if English language Translation is attached.

This collection of information is required by 37 CFR 1.97 and 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 2 hours to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

Substitute for form 1449A/PTO				Complete if Known	
INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT				Application Number	13/441,108
				Filing Date	April 6, 2012
				First Named Inventor	DaCosta
				Art Unit	8727
(Use as many sheets as necessary)				Examiner Name	Liang, R.
Sheet	4	of	8	Attorney Docket Number	IMM174.C1

FOREIGN PATENT DOCUMENTS						
Examiner Initials*	Cite No.[1]	Foreign Patent Document: Country Code[3] - Number[4] - Kind Code[5] (*if known*)	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	T[6]
	132.	EP0349086	1/3/1990	Stork Kwant B.V.		
	133.	EP 0536715 A2	4/14/1993	Fujitsu Limited		
	134.	EP0556999 B1	5/27/1998	NCR International, Inc.		
	135.	EP1182851 A1	2/27/2002	Becker		
	136.	JP01-003664	7/19/1990	Taito Corporation		
	137.	JP02-109714	1/13/1992	Epoch Co. and Key-Planning Co.		
	138.	JP04-007371	8/3/1993	Taito Corporation		
	139.	JP 06-282369	10/7/1994	Alps Electronic Co. Ltd.		
	140.	JP05-193862	1/27/1995	Sega Corporation		
	141.	JP 08-044493	2/16/1996	Synaptics Inc.		
	142.	JP 09-016318	1/17/1997	SMK KK		
	143.	JP 11-506559	6/8/1999	Unknown		
	144.	JP2001-350592 A	12/21/2001	Ryo et al.		
	145.	JP2002-259059 A	9/13/2002	Motoyama et al.		
	146.	JP 2003-337659	11/28/2003	Sharp Corp.		
	147.	WO 97/18546 A1	5/22/1997	Gerpheide		
	148.	WO 02/12991 A1	2/14/2002	Fukumoto et al.		
	149.	WO 02/27645	4/4/2002	Franzen		
	150.	WO 02/31807 A1	4/18/2002	Hwang et al.		

NON PATENT LITERATURE DOCUMENTS			
Examiner Initials *	Cite No.[1]	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc.), date, page(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.	T[2]
	151.	ADELSTEIN, "A Virtual Environment System For The Study of Human Arm Tremor," Ph.D. Dissertation, Dept. of Mechanical Engineering, MIT, June 1989.	
	152.	ADELSTEIN, "Design and Implementation of a Force Reflecting Manipulandum for Manual Control research," DSC- Vol. 42, Advances in Robotics, Edited by H. Kazerooni, pp. 1-12, 1992.	
	153.	AUKSTAKALNIS et al., "Silicon Mirage: The Art and Science of Virtual Reality," ISBN 0-938151-82-7, pp. 129-180, 1992.	
	154.	BAIGRIE, "Electric Control Loading: A Low Cost. High Performance Alternative," Proceedings, pp. 247-254, November 6-8, 1990.	
	155.	BEJCZY et al., "A Laboratory Breadboard System For Dual-Arm Teleoperation," SOAR '89 Workshop, JSC, Houston, TX, July 25-27, 1989.	
	156.	BEJCZY et al., "Kinesthetic Coupling Between Operator and Remote Manipulator," International Computer Technology Conference, The American Society of Mechanical Engineers. San Francisco, CA, August 12-15, 1980.	
	157.	BEJCZY, "Sensors, Controls, and Man-Machine Interface for Advanced Teleoperation," Science, Vol. 208, No. 4450, pp. 1327-1335, 1980.	
	158.	BEJCZY, et al., "Universal Computer Control System (UCCS) For Space Telerobots." CH 2413-3/87/0000/0316501.00 1987 IEEE, 1987.	
	159.	BEJCZY, "Generalization of Bilateral Force-Reflecting Control of Manipulators," Proceedings Of Fourth CISM· IFToMM, Sep. 8-12, 1981.	

Substitute for form 1449A/PTO				Complete if Known	
INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT				Application Number	13/441,108
				Filing Date	April 6, 2012
				First Named Inventor	DaCosta
				Art Unit	8727
(Use as many sheets as necessary)				Examiner Name	Liang, R.
Sheet	5	of	8	Attorney Docket Number	IMM174.C1

	160.	BLISS, "Optical-to-Tactile Image Conversion for the Blind," IEEE Transactions on Man- Machine Systems. Vol. MMS-11, No. 1, March 1970.
	161.	BROOKS et al., "Hand Controllers for Teleoperation- A State-of-the-Art Technology Survey and Evaluation," JPL Publication 85-11; NASA-CR-175890; N85-28559, pp. 1-84, 03/1/1985.
	162.	BURDEA et al., "Distributed Virtual Force Feedback, Lecture Notes for Workshop on Force Display in Virtual Environments and its Application to Robotic Teleoperation," 1993 IEEE International Conference on Robotics and Automation, pp. 25-44, 05/02/1993.
	163.	CADLER, "Design of A Force-Feedback Touch-Introducing Actuator For Teleoperator Robot Control," Bachelor of Science Thesis, MIT, June 23, 1983.
	164.	CALDWELL et al., "Enhanced Tactile Feedback (Tele-Taction) Using a Multi-Functional Sensory System," 1050-4729/93, pp. 955-960, 1993.
	165.	"Cyberman Technical Specification," Logitech Cyberman SWIFT Supplement, 4/5/1994.
	166.	EBERHARDT et al., "Including Dynamic Haptic Perception by The Hand: System Description and Some Results," DSC-Vol. 55-1, Dynamic Systems and Control: Volume 1, ASME 1994.
	167.	EBERHARDT et al., "OMAR-A Haptic display for speech perception by deaf and deaf-blind individuals," IEEE Virtual Reality Annual International Symposium, Seattle, WA, Sep. 18-22, 1993.
	168.	FOKUMOTO, "Active Click: Tactile Feedback For Touch Panels," ACM CHI2001, Extended Abstracts, pp. 121-122, April 2001.
	169.	Force Feedback Touch Panel, Represented by CSC Division, Sales Department., SIXIK Corporation, Tokyo, Japan, www.smk.co.jp.
	170.	GOBEL et al., "Tactile Feedback Applied to Computer Mice," International Journal of Human-Computer Interaction, Vol. 7, No. 1, pp. 1-24, 1995.
	171.	GOTOW et al.," Controlled Impedance Test Apparatus for Studying Human Interpretation of Kinesthetic Feedback," WA11-11:00, pp. 332-337
	172.	HOWE. "A Force-Reflecting Teleoperated Hand System for the Study of Tactile Sensing in Precision Manipulation," Proceedings of the 1992 IEEE International Conference on Robotics and Automation, Nice, France, May 1992.
	173.	IBM Technical Disclosure Bulletin. "Mouse Ball-Actuating Device With Force and Tactile Feedback," Vol. 32, No. 98, February 1990.
	174.	IWATA, "Pen-based Haptic Virtual Environment," 0-7803-1363-1/93 IEEE, pp. 287-292, 1993.
	175.	JACOBSEN et at., "High Performance, Dextrous Telerobotic Manipulator With Force Reflection," Intervention/ROV'91 Conference & Exposition, Hollywood, Florida. May 21-23, 1991.
	176.	JOHNSON, "Shape-Memory Alloy Tactile Feedback Actuator," Armstrong Aerospace Medical Research Laboratory, AAMRL-TR-90-039, August, 1990.
	177.	JONES et al., "A perceptual analysis of stiffness," ISSN 0014-4819 Springer International (Springer-Verlag); Experimental Brain Research, Vol. 79, No. 1, pp. 150-156, 1990.
	178.	KACZMAREK et al., "Tactile Displays," Virtual Environment Technologies.

*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. [1] Applicant's unique citation designation number (optional). [2] See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at www.uspto.gov or MPEP 901.04. [3] Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). [4] For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. [5] Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST. 16 if possible. [6] Applicant is to place a check mark here if English language Translation is attached.

This collection of information is required by 37 CFR 1.97 and 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 2 hours to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

Substitute for form 1449A/PTO				Complete if Known	
INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT				Application Number	13/441,108
				Filing Date	April 6, 2012
				First Named Inventor	DaCosta
				Art Unit	8727
(Use as many sheets as necessary)				Examiner Name	Liang, R.
Sheet	6	of	8	Attorney Docket Number	IMM174.C1

	179.	KONTARINIS et al., 'Tactile Display of Vibratory Information in Teleoperation and Virtual Environments," PRESENCE, 4(4):387-402, 1995.
	180.	LAKE, "Cyberman from Logitech," GameBytes, 1994.
	181.	KONTARINIS et al., "Display of High-Frequency Tactile Information to Teleoperators," Telemanipulator Technology and Space Telerobotics, Won S. Kim, Editor, Proc. SPIE Vol. 2057, pp. 40-50, Sep. 7-9, 1993.
	182.	MARCUS, "Touch Feedback in Surgery." Proceedings of Virtual Reality and Medicine The Cutting Edge, Sep. 8-11, 1994.
	183.	MCAFFEE, "Teleoperator Subsystem/Telerobot Demonsdtrator: Force Reflecting Hand Controller Equipment Manual," JPL D-5172, pp. 1-50, A1-A36, 81-B5, C1-C36, January 1988.
	184.	MINSKY. "Computational Haptics: The Sandpaper System for Synthesizing Texture for a Force-Feedback Display," Ph.D. Dissertation. MIT, June 1995.
	185.	OUH-YOUNG et al., "The Development of A Low-Cost Force Feedback Joystick and Its Use in the Virtual Reality Environment," Proceedings of the Third Pacific Conference on Computer Graphics and Applications. Pacific Graphics '95, Seoul, Korea, 21-24 August 1995.
	186.	OUH-YOUNG, "A Low-Cost Force Feedback Joystick and Its Use in PC Video Games," IEEE Transactions on Consumer Electronics, Vol. 41, No. 3, August 1995.
	187.	OUH-YOUNG," Force Display in Molecular Docking," Order No. 9034744, p. 1-369, 1990.
	188.	PATRICK et al., "Design and Testing of A Non-reactive. Fingertip, Tactile Display for Interaction with Remote Environments," Cooperative Intelligent Robotics in Space, Rui J. deFigueiredo et al., Editor, Proc. SPIE Vol. 1387, pp. 215-222, 1990.
	189.	PATRICK, "Design, Construction, and Testing of a Fingertip Tactile Display for Interaction with Virtual and Remote Environments," Master of Science Thesis, MIT, Nov. 8, 1990.
	190.	PIMENTEL et al., 'Virtual Reality: through the new looking glass, 2'• Edition; McGraw-Hill, ISBN 0-07-050167-X, pp. 41-202, 1994.
	191.	RABINOWITZ et al.,"Multidimensional tactile displays: Identification of vibratory intensity, frequency, and contactor area," Journal of The Acoustical Society of America, Vol. 82, No. 4, October 1987.
	192.	RUSSO," Controlling Dissipative Magnetic Particle Brakes·in Force Reflective Devices," DSC-Vol. 42, Advances in Robotics, pp. 63-70, ASME 1992.
	193.	RUSSO, "The Design and Implementation of a Three Degree of Freedom Force Output Joystick," MIT libraries Archives 08/14/1990, pp. 1-131, May 1990.

*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. [1] Applicant's unique citation designation number (optional). [2] See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at www.uspto.gov or MPEP 901.04. [3] Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). [4] For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. [5] Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST. 16 if possible. [6] Applicant is to place a check mark here if English language Translation is attached.

This collection of information is required by 37 CFR 1.97 and 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 2 hours to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

Substitute for form 1449A/PTO				Complete if Known	
INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT				Application Number	13/441,108
				Filing Date	April 6, 2012
				First Named Inventor	DaCosta
				Art Unit	8727
(Use as many sheets as necessary)				Examiner Name	Liang, R.
Sheet	7	of	8	Attorney Docket Number	IMM174.C1

	194.	Safe Flight Instruments Corporation, "Coaxial Control Shaker," Part No. C-25502, 1 July 1967.
	195.	SCANNELL. 'Taking a Joystick Ride,' Computer Currents. Boston Edition. Vol. 9, No. 11. November 1994
	196.	SHIMOGA, "Finger Force and Touch Feedback Issues in Dexterous Telemanipulation," Proceedings of Fourth Annual Conference on Intelligent Robotic Systems for Space Exploration, Rensselaer Polytechnic Institute, Sep. 30-Oct. 1, 1992.
	197.	SNOW et al.," Model-X Force-Reflecting-Hand-Controller," NT Control No. MP0-17851; JPL Case No. 5348, pp. 1-4, 06/15/1989.
	198.	SMK Corporation, "Multi-Functional Touch Panel, Force-Feedback Type, Developed: A Touch Panel Providing a Clicking Feeling," http://www.smk.co.jp/whatsnew e/628csc.com/html, September. 30, 2002.
	199.	SMK Corporation, "Force Feedback Type Optical Touch Panel Developed," SMK Corporation Website, October 30, 2002
	200.	STANLEY et al., " Computer Simulation of Interacting Dynamic Mechanical Systems Using Distributed Memory Parallel Processors," DSC-Vol. 42, Advances in Robotics, pp. 55-61. ASME 1992.
	201.	Synaptics, Inc., "Synaptics Touchpad Interfacing Guide," Second Edition, Downloaded August 26, 2003.
	202.	TADROS, " Control System Design for a Three Degree of Freedom Virtual Environment Simulator Using Motor/Brake Pair Actuators", MIT Archive© Massachusetts Institute of Technology, pp. 1-88, February 1990.
	203.	TERRY et al., "Tactile Feedback In A Computer Mouse," Proceedings of Fourteenth Annual Northeast Bioengineering Conference. University of New Hampshire, March 10-11, 1988.
	204.	WIKER, "Teletouch Display Development: Phase 1 Report," Technical Report 1230, Naval Ocean Systems Center, San Diego, April 17, 1989.
	205.	European Patent Office, European Search Report, European Application No. 10010754, dated November 8, 2010.
	206.	Japanese Patent Office, Notice of Reasons for Rejection, Application No. 2006-541126, dated October 13, 2009.
	207.	Japanese Patent Office, Notice of Reasons for Rejection, Application No. 2006-541126, dated October 7, 2008.
	208.	Japanese Patent Office, Notice of Reasons for Rejection, Application No. 2010-091566, dated March 13, 2012.
	209.	European Patent Office, Supplemental European Search Report, European Application No. 04779422, dated Jan. 22, 2007.
	210.	European Patent Office, Communication Pursuant to Article 96(2) EPC, Application No. 04779422, dated Aug. 22, 2007.

Examiner Signature		Date Considered	

*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. [1] Applicant's unique citation designation number (optional). [2] See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at www.uspto.gov or MPEP 901.04. [3] Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). [4] For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. [5] Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST. 16 if possible. [6] Applicant is to place a check mark here if English language Translation is attached.

This collection of information is required by 37 CFR 1.97 and 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 2 hours to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.** *If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199*

Substitute for form 1449A/PTO				Complete if Known	
INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT				Application Number	13/441,108
				Filing Date	April 6, 2012
				First Named Inventor	DaCosta
				Art Unit	8727
(Use as many sheets as necessary)				Examiner Name	Liang, R.
Sheet	8	of	8	Attorney Docket Number	IMM174.C1

	211.	European Patent Office, Communication Pursuant to Article 96(2) EPC, Application No. 04779422, dated Nov. 9, 2010.
	212.	Chinese State Intellectual Property Office, Office Action, Application No. 200480040718, dated Dec. 25, 2007.
	213.	Chinese State Intellectual Property Office, Office Action, Application No. 200480040718, dated Sept. 11, 2008.
	214.	Chinese State Intellectual Property Office, Office Action, Application No. 200480040718, dated March 25, 2009.
	215.	German Patent and Trademark Office, Office Action, Application No. 11 2004 000918, dated April 20, 2012.

*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. [1] Applicant's unique citation designation number (optional). [2] See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at www.uspto.gov or MPEP 901.04. [3] Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). [4] For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. [5] Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST. 16 if possible. [6] Applicant is to place a check mark here if English language Translation is attached.

This collection of information is required by 37 CFR 1.97 and 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 2 hours to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Publication number: **0 536 715 A2**

(12) EUROPEAN PATENT APPLICATION

(21) Application number: **92117111.2**

(51) Int. Cl.[5]: **G06F 3/033**

(22) Date of filing: **07.10.92**

(30) Priority: **07.10.91 JP 258232/91**

(43) Date of publication of application:
14.04.93 Bulletin 93/15

(84) Designated Contracting States:
DE FR GB

(71) Applicant: **FUJITSU LIMITED**
1015, Kamikodanaka Nakahara-ku
Kawasaki-shi Kanagawa 211(JP)

(72) Inventor: **Minakuchi, Yu, c/o FUJITSU LIMITED**
Patent Department, 1015 Kamikodanaka, Nakahara-ku
Kawasaki-shi, Kanagawa 211(JP)
Inventor: **Okuyama, Satoshi, c/o FUJITSU LIMITED**
Patent Department, 1015 Kamikodanaka, Nakahara-ku
Kawasaki-shi, Kanagawa 211(JP)
Inventor: **Fukue, Akiko, c/o FUJITSU LIMITED**
Patent Department, 1015 Kamikodanaka, Nakahara-ku
Kawasaki-shi, Kanagawa 211(JP)
Inventor: **Kamata, Hajime, c/o FUJITSU LIMITED**
Patent Department, 1015 Kamikodanaka, Nakahara-ku
Kawasaki-shi, Kanagawa 211(JP)

(74) Representative: **Stebbing, Timothy Charles et al**
Haseltine Lake & Co. Hazlitt House 28 Southampton Buildings Chancery Lane
London WC2A 1AT (GB)

(54) An apparatus for manipulating an object displayed on a display device.

(57) In an apparatus for manipulating an object displayed on a display devices (3),

a touch screen (11) which is sensitive at least to a position thereon at which a body touches, outputs touch screen information representing a motion of the body,

a plurality of data files store object data for displaying the object in different states,

a display information table (17) stores object information including an object type which specifies the shape and physical properties of the object, display position information which specifies a position where the object is displayed on the display device, file information which specifies the size and location of a part of the object data stored in one said plurality of data files, and a file name which specifies one of said plurality of data files, and

a display controller (52) recognizes a manipulation to be conducted on the object based on the touch screen information from the touch screen and on the object information included in the display information table, and displays the object on the display device in accordance with the recognition.

EP 0 536 715 A2

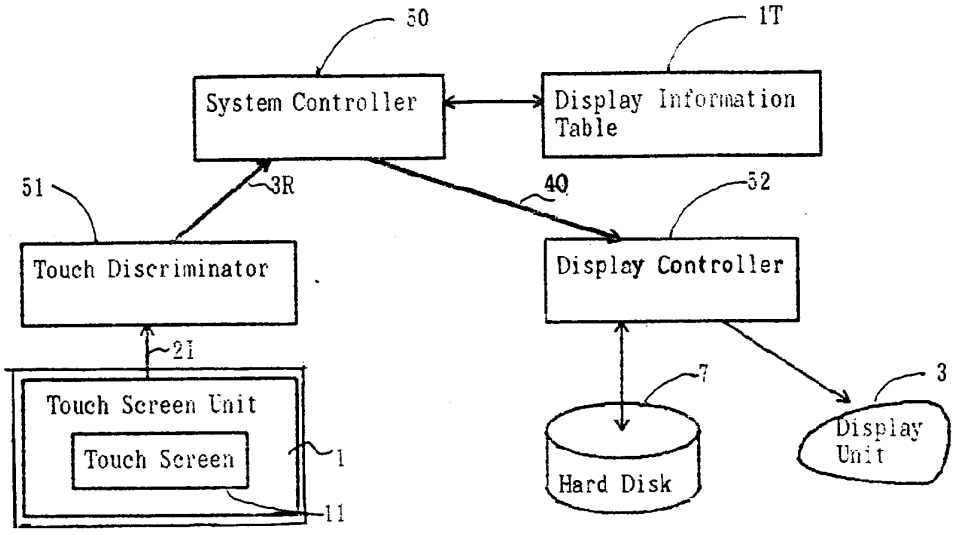

50
1T
System Controller
Display Information Table
51
3R
40
52
Touch Discriminator
Display Controller
2I
7
3
Touch Screen Unit
Touch Screen
1
Hard Disk
Display Unit
11

FIG. 3

The present invention relates to an apparatus for manipulating an object displayed on a display device.

As use of computer systems for data processing has become widespread in recent years, more and more users are being required to input data to and converse with data processors such as work stations and personal computers. A vast range of application programs are available for recent data processors and even a complicated application can be processed by using such application programs in combination. However, there is a problem that such data processors are very difficult to handle, especially to manipulate an object displayed on a display device, for those who have little knowledge of computers.

Therefore, an apparatus for manipulating an object displayed on a display device, which is easy to use even for a person who has no special knowledge of computers, is in great demand.

Fig. 1 illustrates a computer system with a conventional user interface.

A computer system with a conventional user interface consists mainly of a central processing unit (CPU) 4, a main memory 5, a keyboard/mouse 2, a frame memory 60 and a hard disk interface 71, which are interconnected via a system bus interface, and also a hard disk 7 and a display unit 3, which are connected to system bus interface via the hard disk interface and the frame memory 6, respectively. The main memory 5 stores a system control program and application programs which handle graphics processing, and provides a work area for use by the programs. The CPU 4 performs display operations under control of the programs. The hard disk 7 stores a data file for graphics to be displayed on the display unit 3. The frame memory 6 stores a frame of picture (or object) data to be displayed on the display unit 3.

To manipulate an object displayed on a display unit 3 in the above system, an operator is required to input a command for manipulating the object by using a keyboard/mouse 2 or to select an icon (a symbolic representation of a computer function) displayed on a display unit 3 by using the keyboard/mouse 2 in order to command a desired function. However, it is troublesome and annoying to use a keyboard/mouse and icons and a person with less knowledge of computers tends to be allergic to even touching a keyboard/mouse.

Therefore, it is a great problem that such data processors are very difficult to handle for those who have less knowledge of computers.

It is therefore desirable to provide an apparatus which can easily manipulate an object displayed on a display unit.

It is also desirable to provide a user interface with which a user can easily manipulate an object displayed on a display unit.

The present invention provides a touch-sensitive panel (e.g. touch screen), means storing a plurality of data files, display information storage means and display control means.

In the apparatus of the present invention, the touch panel, which may for example be provided on a display surface of the display device and is sensitive at least to a position thereon at which a body (e.g. finger) touches, outputs touch panel information representing motion of the body. The plurality of data files store object data for displaying the object in different states. The display information storage means stores object information including at least an object type which specifies the shape and physical properties of the object, display position information which specifies a position where the object is displayed on the display device, file information which specifies the size and location of a part of the object data stored in one of said plurality of data files, and a file name which specifies one of said plurality of data files. The display control means recognizes a manipulation to be conducted on the object based on the touch panel information from the touch panel and on the object information included in the display information storage means, and displays the object on the display device in accordance with the recognition.

Reference is made, by way of example, to the accompanying drawings, in which:-

Fig. 1 illustrates a computer system with a conventional user interface;

Fig. 2 is a configuration diagram of a touch-screen-equipped workstation, to which the present invention may be applied;

Fig. 3 is a schematic diagram illustrating the principle of the present invention;

Fig. 4(a) shows a display information table;

Fig. 4(b) shows touch screen information;

Fig. 5 is a flowchart illustrating a pick manipulation;

Fig. 6 is a diagram illustrating a pick manipulation;

Fig. 7 is a diagram illustrating a scroll manipulation;

Fig. 8 is a diagram illustrating a push manipulation;

Fig. 9 is a diagram illustrating a flip manipulation;

Fig. 10 is a diagram illustrating a roll manipulation; and

Fig. 11 is a diagram illustrating a distort-restore manipulation.

Throughout the above-mentioned drawings, identical reference numerals are used to designate the same or similar component parts.

Fig. 2 is a configuration diagram of a touch screen-equipped workstation for implementing the

EX1002 - 92

present invention.

In addition to the conventional system shown in Fig. 1, the system includes an input-output (abbreviated to I/O) port 8, a touch screen controller 15 and a touch screen unit 1 with a touch screen 11. The touch screen controller 15, connected to the input-output port 8 through an RS-232C interface, controls the touch screen unit 1. The touch screen unit 1, which is sensitive to a position or positions (X-Y co-ordinates) where it is touched, and preferably also to a pressure applied to it, acts as a user interface that allows a user to send signals to the CPU by touching an area thereon with a body, such as a finger or a pencil.

Fig. 3 is a schematic diagram illustrating the principle of the present invention.

For easy understanding of the principle, the input-output port 8, touch screen controller 15 and touch screen unit 1 shown in Fig. 2 are represented by the touch screen unit 1; and the frame memory 6 and display unit 3 are represented by the display unit 3. A the system controller 50, touch discriminator 51 display controller 52 and display information table 1T, which are stored in the main memory 50, control display operations featured by the present invention.

Fig. 4(a) shows a display information table. Fig. 4(b) shows touch screen information.

A display information table 1T, which is provided in the main memory 5, corresponding to objects, includes an object type, display position information, file information, normal-display file name and special-state file name. The object type defines the type including the shape, properties, circumstances, etc., of the object. The display position information defines the size of the object (width, height), and the position (top-left coordinates X,Y) and the angle at which the object is displayed on the display unit 1. The file information defines the size (width, height) the object data to be displayed occupies in the display data file, and also the position (top-left coordinates X,Y) where the object data to be displayed is stored in the display data file. The normal-display file name specifies a display data file where object data for displaying a normal state of the object is stored. The special-state file name specifies a display data file where object data for displaying a special state (e.g., turn-over indication of display color, used for displaying intermediate process of manipulating the object) of the object is stored.

Touch-screen information 2I, which is sent from the touch screen unit 1, includes a touch position (X-Y coordinates) where the touch screen 11 is touched and a pressure applied thereon.

Following embodiments of the present invention correspond, item for item, to the Claims recited later.

(1) The touch discriminator 51, based on the touch screen information 2I from the touch screen unit 1, discriminates the type of a touch an operator's finger has on the touch screen 11, that is, a touch type including, i.e., a "continuous touch start" and "continuous touch end" explained later. The touch discriminator 51 sends to the system controller 50, the result of the discrimination as a touch report 3R, which includes a touch type and touch coordinates.

Based on the touch report 3R from the touch discriminator 51 and the display information table 1T, the system controller 50 determines the type of a manipulation conducted by an operator and, according to the determination, updates the display information table 1T. Then, the system controller 50 sends to the display controller 52, a display update request 4Q along with "display update data" which includes contents of the display information table 1T updated (including display position information, file information arid file name).

On receipt of the display update request 4Q from the system controller 50, the display controller 52 reads a display data file (including object data) specified by the file name from the hard disk 7 and stores the data into the main memory 5. The display controller 52 then updates the object data in accordance with the display update data from the system controller 50 and loads the thus-updated object data into the frame memory 6 to display the object, as manipulated by the operator on the touch screen unit 1.

Thus, the present invention determines a manipulation to be conducted on the object displayed, based on the touch screen information 2I which results from an operator's touching the touch screen 11 and the display information table 1T which defines the object's shape, physical properties, display position, etc. It then displays the object according to the manipulation determined, as intended by the operator.

(2) Pick manipulation (see Figs. 5 and 6.)

A pick manipulation is conducted in such a way as an object is picked up at a position on the display surface of the display unit 3 and placed at another position.

Fig. 5 is a flowchart illustrating a pick manipulation. Fig. 6 is a diagram illustrating a pick manipulation.

A pick manipulation is carried out according to the following steps (S1-S8) in Fig. 5:

(S1) The system controller 50 receives a touch report 3R from the touch discriminator 51.

(S2) The system controller 50 checks the touch report 3R to see whether the object-

EX1002 - 93

finger relation is a pick manipulation as shown in Fig. 6(a), based on the touch report 3R and contents of the display information table 1T shown in Fig. 6(c). When the relation is not a pick manipulation, the system controller 50 checks the touch report 3R for other manipulation.

(S3) When the relation is a pick manipulation, the system controller 50 sends a display update request 4Q including "display update data", commanding that the special-state file (turn-over indication) be displayed at the position specified by the display information table 1T.

(S4) The system controller 50 receives a touch report 3R.

(S5) The system controller 50 determines whether the touch report 3R includes a "continuous touch end", which occurs when the finger-object relation is as in Fig. 6(b). When a "continuous touch end" is reported, the operation goes to step (S8).

(S6) Otherwise, the system controller 50 updates the display position information "coordinates (X, Y)" of the display information table 1T so that the object is positioned between the two fingers.

(S7) The system controller 50 sends display update request 4Q to the display controller 52, commanding that the special-state file be displayed according to the display information table 1T updated, and returns to step (S4).

(S8) When "continuous touch end" is reported by a touch report 3R, the system controller 50 sends a display update request 4Q to the display controller 52, commanding that the normal-display file be displayed at the position specified in the display information table 1T.

Following manipulations are carried out in the same way as described in the above flowchart of the pick manipulation.

(3) Scroll manipulation (see Fig. 7.)

A scroll manipulation is conducted in such a way as an object extending outside of the display surface of the display unit 3 is moved into and out of the display surface.

Fig. 7 is a diagram illustrating a scroll manipulation.

On determining that the finger moves while touching the touch screen 11 based on the touch screen information 2I from the touch screen unit 1, the discriminator 51 sends to the system controller 50, a touch report 3R including "continuous touch start" for the touch type and also "coordinates (800, 800)" for the touch position. As another touch screen information 2I comes in, the discriminator 51 sends a touch report 3R including "continuous touch in progress" and coordinates (780, 800). When the touch screen information 2I is not sent for more than 100 milliseconds, for example, the discriminator 51 sends a touch report 3R including "continuous touch end" and coordinates (700, 800) to the system controller 50.

when a "continuous touch start" is reported and the "object type" is defined as "out-screen" in the display information table 1T, the system controller 50 recognizes the object as a large one extending beyond the display screen. Then, the system controller 50 determines the speed at which the finger has moved from right to left, for example, based on a change in the X-coordinate in the touch report 3R.

Depending on whether the finger has moved at a speed of more (high-speed) or less (normal-speed) than for example 20 dots (pixels) e.g. since the last check, the display screen is scrolled first at an interval of 100 or 500 milliseconds, respectively. Then, the interval, at which the display update request 4Q is sent to the display controller 52, is increased by a factor 1.5 at each touch report 3R and, when the interval reaches 2 seconds, the scrolling is stopped.

Practically, the screen is so controlled that it starts scrolling at an above-mentioned speed after a finger has moved a distance of 4 dots or more. That is, on recognizing that the finger has moved for that distance, the system controller 50 updates the file information "display position X" of the display information table 1T so that the object is displayed to the left by 10 dots, for example. Then, it sends to the display controller 52, a display update request including display position information, file information and normal display file name from the display information table 1T updated.

The display controller 52 reads from the hard disk a display file specified by the normal display file name and loads it in the main memory 5. The display controller 52 then transfers only the part of the display file specified by the file information "display position X" of the display information table 1T, from the main memory 5 to the appropriate location of the frame memory 6.

In the same way, the system controller 50 sends a display update request 4Q to the display controller 52 every time it receives a touch report 3R .

When another "continuous touch" is reported before the scroll currently in progress comes to a stop, a new scroll can start from this point and at the first speed described above.

(4) Scroll-stop manipulation (see Fig. 7.)

Fig. 7 is a diagram illustrating a scroll manipulation.

When a touch position given by a touch report 3R is the same as or approximately 5 dots apart from the position of the scrolling currently in progress, the system controller 50 doubles the frequency with which display update requests 4Q are sent to the display controller 52, in order to put an end to the scrolling.

(5) Push manipulation (see Fig. 8.)

A push manipulation is conducted in such a way as an object is pushed on the display surface of the display unit 3.

Fig. 8 is a diagram illustrating a push manipulation.

The system controller 50 determines the type of a manipulation, based on the touch report 3R and contents of the display information table 1T shown in Fig. 8(c). When the manipulation is a push manipulation as shown in Fig. 8(a), the system controller 50 sends to the display controller 52, a display update request 4Q including display position information, file information and normal display file name so that the object is displayed close to the finger position reported by the touch report 3R. The above display operation is repeated until a "continuous touch end" is reported by a touch report 3R.

(6) Push-while-rotate manipulation (see Fig. 8.)

A push-while-rotate manipulation is conducted in such a way as an object is pushed at a position off its center (or the center of gravity) and it moves rotating on the display surface of the display unit 3.

Fig. 8 is a diagram illustrating a push manipulation.

The system controller 50 determines the type of a manipulation, based on the touch report 3R and contents of the display information table 1T shown in Fig. 8(c). When the manipulation is a push-while-rotate manipulation as shown in Fig. 8(b), the system controller 50 sends to the display controller 52, display update requests 4Q with the angle of rotation increasing by 2 degrees, i.e., while increasing the angle in the display information table 1T shown in Fig. 8(c).

The display controller 52 reads the display file from the hard disk and loads the data in the main memory 5, rotates the object by the angle and with the left-top coordinates (X, Y) as a rotational center, as specified by the display update request 4Q, and transfers the data with the object rotated, from the main memory 5 to the frame memory 6.

(7) Flip manipulation (see Fig. 9.)

A flip manipulation is conducted in such a way as a finger flips an object or touches the object from a remote position at a high speed on the display surface of the display unit 3.

Fig. 9 is a diagram illustrating a flip manipulation.

When a touch report 3R is input from the touch discriminator 51, the system controller 50 descriminates the type of a manipulation based on the touch report 3R and contents of the display information table 1T shown in Fig. 9 (c). When the manipulation is a flip manipulation as shown in Fig. 9 (a), the system controller 50 obtains a finger speed based on the touch report 3R and also an object speed (i.e., the interval at which display update requests 4Q are sent to the display controller 52), in the same way as described in item (3). The system controller 50 sends display update requests 4Q to the display controller 52, while updating the display position information left-top coordinates (X, Y) of the display information table 1T so that the object moves in the direction the finger moves. The system controller 50 stops moving the object when the above-mentioned interval reaches 2 seconds.

(8) Flip-under-gravity manipulation (see Fig. 9.)

A flip-under-gravity manipulation is conducted in such a way as an object which is subjected to a gravity is flipped by a finger on the display surface of the display unit 3.

Fig. 9 is a diagram illustrating a flip manipulation.

When the finger manipulation is a flip as in the above item (8) and the display information table 1T defines the object type as "gravity" meaning that the object is subjected to gravity, for example, the object moves under the combined influences of inertia and simulated gravity, i.e. "falls" as shown in Fig. 9(b). Therefore, the system controller 50 sends display update requests 4Q to the display controller 52, while updating the display position information left-top coordinates (X, Y) by adding a value to the Y-coordinate of of the display information table 1T. The value is represented by 2 to the Nth power (N: the number of display-update requests 4Q sent). In this case, too, the system controller 50 stops moving the object when the above-mentioned interval reaches 2 seconds. The resulting trajectory may be a parabola.

(9) Roll manipulation (see Fig. 10.)

A roll manipulation is conducted in such a way as a rollable object is rolled by a finger on the display surface of the display unit 3.

Fig. 10 is a diagram illustrating a roll manipulation.

When a touch report 3R is input from the touch discriminator 51 and the display informa-

EX1002 - 95

tion table 1T defines the object type as "rollable" meaning that the object is constructed such that it rolls when flipped like a globe or a cylinder, as shown in Fig. 10(a), the system controller 50 sends display update requests 4Q to the display controller 52, while updating the display position information left-top coordinates (X, Y) of the display information table 1T so that the object moves a distance 10 per cent behind the distance and in the direction the finger moves.

(10) Distort-restore manipulation (see Fig. 11.)

A distort-restore manipulation is conducted in such a way as an"elastic"object is pressed by a finger on the display surface of the display unit 3, thereby deforming the displayed object.

Fig. 11 is a diagram illustrating a distort-restore manipulation.

When a touch report 3R is input from the touch discriminator 51 and the display information table 1T defines the object type as "elastic" meaning that the object can be distorted and restored according to a pressure applied thereon by a finger, as shown in Fig. 11(a), the system controller 50 calculates an amount of distortion of the object based on the pressure reported by the touch report 3R. It stores in the display information table 1T, a special-state file name specifying one of special-state files (for displaying a distorted state of the object in turnover indication) corresponding to the amount of distortion calculated. Then, the system controller 50 sends a display update request 4Q to the display controller 52, commanding that the special-state file be displayed at the current display position. When the above operation is repeated as necessary and a "continuous touch end" is reported by a touch report 3R, the system controller 50 sends a display update request 4Q (with a normal display file name specified) to the display controller 52, commanding that a normal display file (normal indication) be displayed at the current display position. A plurality of special-state files are provided in the hard disk 7, corresponding to the amount of distortion of the object, which results from a pressure applied on the touch screen 11.

As is apparent by the above description, the present invention regards a display screen as a virtual space. It defines conditions and physical properties of an object (e.g., weight, hardness, frictional resistance, center of gravity) in the display information table 1T. It also receives touch screen information 2I indicating a finger-touched position and pressure is input from a touch screen unit 1. Based on the touch screen information 2I and the display information table 1T, the present invention determines a manipulation to be conducted on the object displayed, e.g. scrolling, picking (up), pushing, rolling, distorting the object on the display surface of the display unit 3. Thus, the present invention allows a user to manipulate an object displayed on a display device quite easily, even when the user has little knowledge of computers.

The above description refers to a touch screen on the face of a display device, and this is the most preferable arrangement from the viewpoint of ease of use. However, the present invention is not limited to a touch screen, since it can also be applied using a touch panel quite separate from the display device, e.g. a graphics tablet. In this case, a finger or other body touching the panel may be represented by a symbol on the display device, so as to allow manipulation of objects on the display simply by observing the display.

Claims

1. An apparatus for manipulating an object displayed on a display device, comprising:-

   a touch panel, representing an area of a display surface of the display device and sensitive at least to a position on the panel at which a body touches, for outputting touch panel information representing motion of the body;

   means for storing a plurality of data files which store object data for displaying the object in different states;

   display information storage means for storing object information including at least:-

   an object type which specifies the shape and physical properties of the object,

   display position information which specifies a position where the object is displayed on the display device,

   file information which specifies the size and location of a part of the object data stored in one of said plurality of data files, and

   a file name which specifies one of said plurality of data files; and

   display control means, responsive to the touch panel information and to the object information included in said display information storage means, for recognizing a manipulation to be conducted on the object and for displaying the object on the display device in accordance with the recognition.

2. An apparatus according to claim 1, wherein the touch panel is a touch screen which is provided on the display surface of the display device.

3. An apparatus according to claim 2, wherein in response to touch panel information indicating

EX1002 - 96

that two bodies touch both sides of the object, move and stop with a distance in between, said display control means is operable to recognize a pick manipulation and to display the object on the display device so that the object moves on the display surface of the display device from where the two bodies touch both sides of the object to where the two bodies stop with a distance in between.

4. An apparatus according to claim 2 or 3, wherein in response to the touch panel information indicating that a body touches the object and moves on said touch panel while keeping in contact with the object, and in response to object information specifying the object type as "out-of-screen" in said display information storage means, which means that the object is a large one extending beyond the display screen, said display control means recognizes a scroll manipulation and displays the object on the display device so that the object scrolls on the display surface of the display device.

5. An apparatus according to claim 4, wherein in response to touch panel information from said touch panel indicating that the moving body stops, said display control means recognizes a scroll-stop manipulation and displays the object on the display device so that the scrolling object stops on the display surface of the display device.

6. An apparatus according to any of claims 2 to 5, wherein in response to touch panel information indicating that a body touches the object at its center or center of gravity, moves and stops on said touch panel while keeping in contact with the object, said display control means recognizes a push manipulation and displays the object on the display device so that the object moves on the display surface from where the body touches the object to where the body stops.

7. An apparatus according to any of claims 2 to 6, wherein in response to touch panel information indicating that a body touches the object at a position off the center or the center of gravity thereof, moves and stops on said touch panel while keeping in contact with the object, said display control means recognizes a push-while-rotate manipulation and displays the object on the display device so that the object moves while rotating on the display surface from where the body touches the object to where the body stops.

8. An apparatus according to any of claims 2 to 7, wherein in response to touch panel information from said touch panel indicating that a body touches the object from a position apart therefrom at a speed higher than a predetermined speed, said display control means recognizes a flip manipulation and displays the object on the display device so that the object moves a distance proportional to the speed with which the body touches the object and in the direction toward which the body touches the object.

9. An apparatus according to any of claims 2 to 8, wherein in response to touch panel information from said touch panel indicating that a body touches the object from a position apart therefrom at a speed higher than a predetermined speed, and in response to object information specifying the object type as "gravity" in said display information storage means, which means that the object is subject to gravity, said display control means recognizes a flip-under-gravity manipulation band displays the object on the display device so that the object moves a distance proportional to the speed with which the body touches the object and along a trajectory like that which the object would describe if it were a physical object moving under the force of gravity.

10. An apparatus according to any of claims 2 to 9, wherein in response to touch panel information indicating that a body touches the object, moves and stops on said touch panel while keeping in contact with the object, and in response to object information specifying the object type as "rollable" in said display information storage means, said display control means recognizes a roll manipulation and displays the object on the display device so that the object moves with positional relations between the object and the body varying from those at the beginning as the body moves.

11. An apparatus according to any of claims 2 to 10, wherein said touch panel is sensitive to an amount of pressure applied thereon, and wherein in response to touch panel information indicating that a body touches the object with an amount of pressure, and in response to object information specifying the object type as "elastic" in said display information storage means, said display control means recognizes a distort-restore manipulation and displays the object on the display device so that the object varies in a degree of distortion and/or restoration according to the amount of pressure ap-

EX1002 - 97

plied.

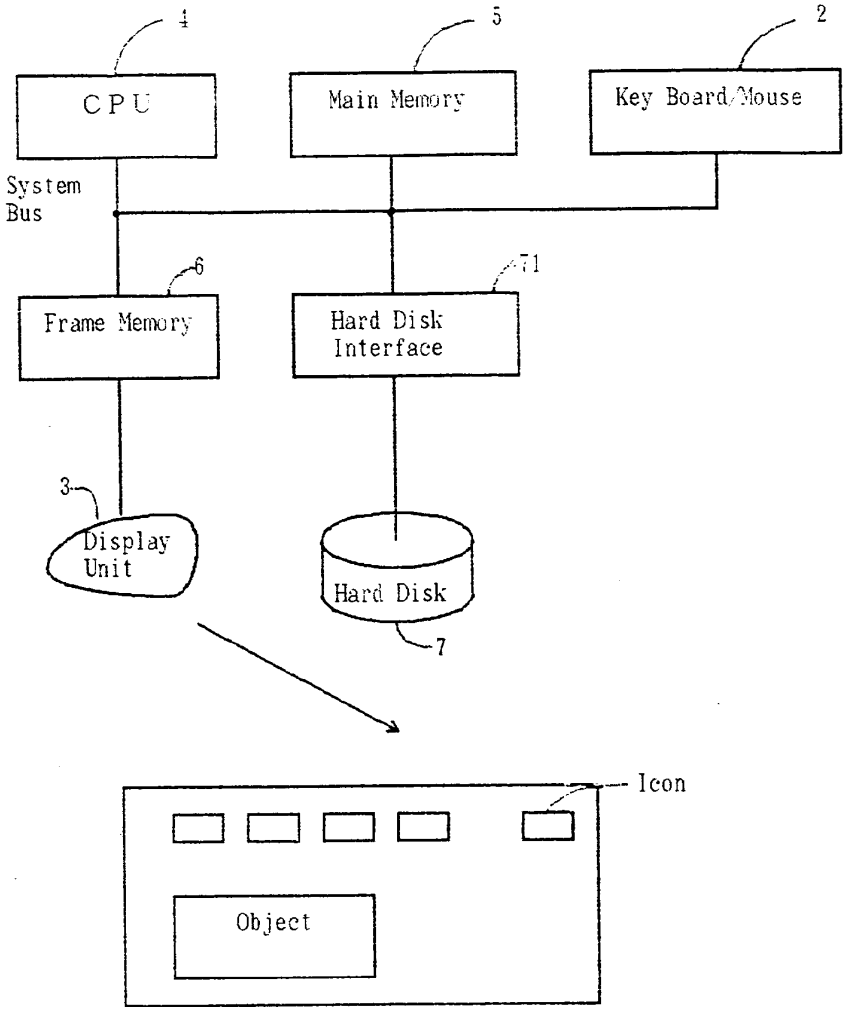

4
5
2
CPU
Main Memory
Key Board/Mouse
System
Bus
6
71
Frame Memory
Hard Disk
Interface
3
Display
Unit
Hard Disk
7
Icon
Object

FIG. 1

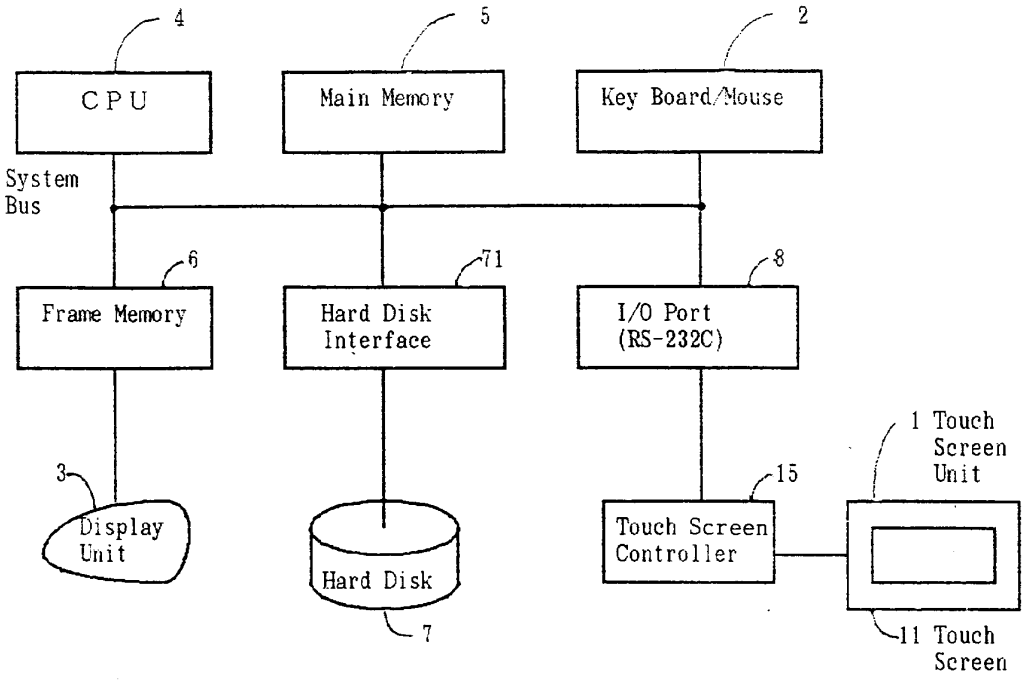

4
5
2
CPU
Main Memory
Key Board/Mouse
System
Bus
6
71
8
Frame Memory
Hard Disk
Interface
I/O Port
(RS-232C)
1 Touch
Screen
Unit
3
15
Display
Unit
Hard Disk
Touch Screen
Controller
7
11 Touch
Screen

FIG. 2

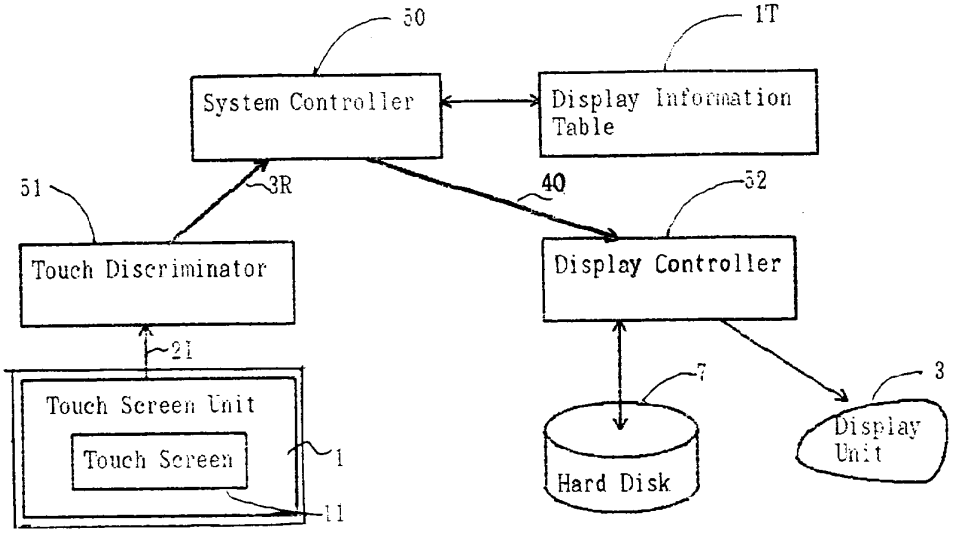

50
1T
System Controller
Display Information Table
51
3R
40
52
Touch Discriminator
Display Controller
21
Touch Screen Unit
Touch Screen
1
11
7
3
Hard Disk
Display Unit

FIG. 3

1T

Object type	Display position information					File information				Normal display file name	Special state file name
	Top-left coord		Size		Angle	Total size		Display position			
	X	Y	W	H		W	Y	X	Y		

FIG. 4 (a)

2T

		X-coord (4 bytes)	X-coord (4 bytes)	Pressure (4 bytes)

FIG. 4 (b)

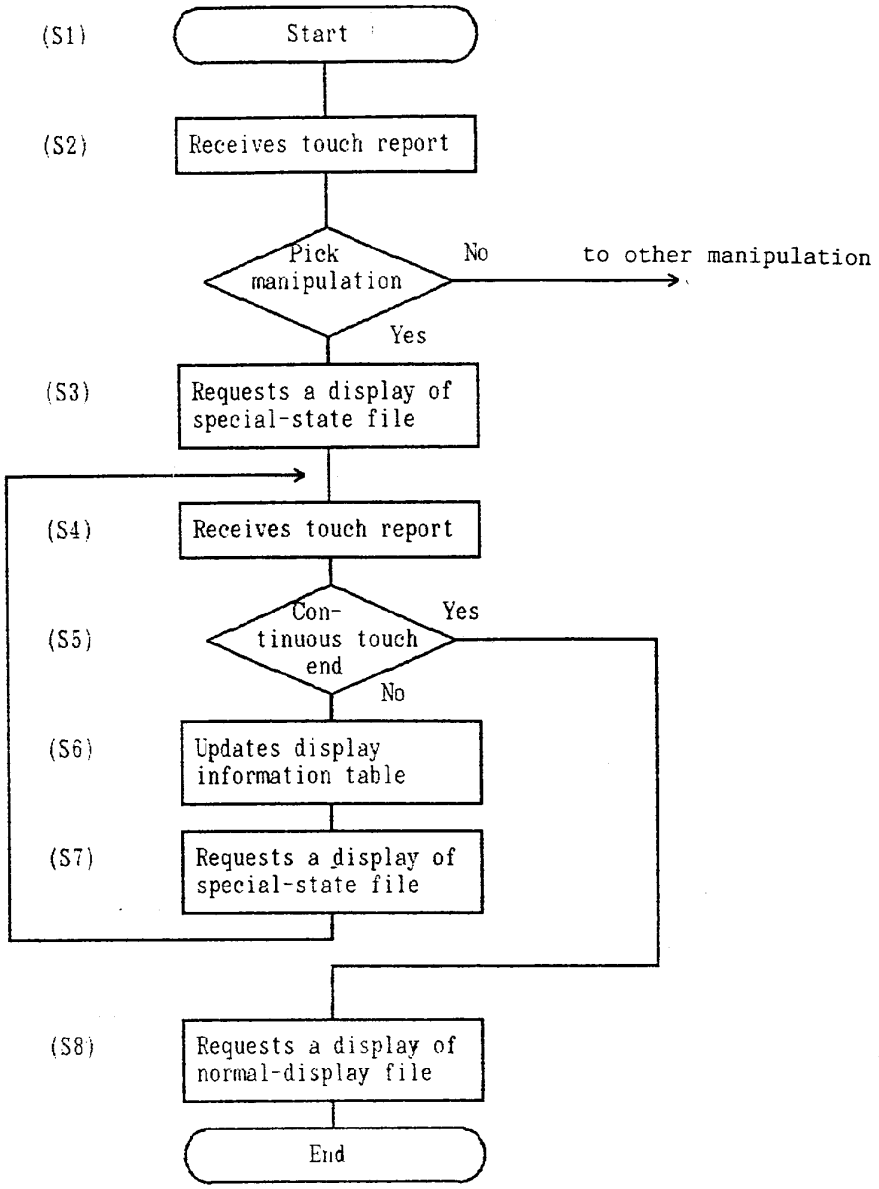

(S1)
Start
(S2)
Receives touch report
Pick manipulation
No
to other manipulation
Yes
(S3)
Requests a display of special-state file
(S4)
Receives touch report
(S5)
Con-tinuous touch end
Yes
No
(S6)
Updates display information table
(S7)
Requests a display of special-state file
(S8)
Requests a display of normal-display file
End

FIG. 5

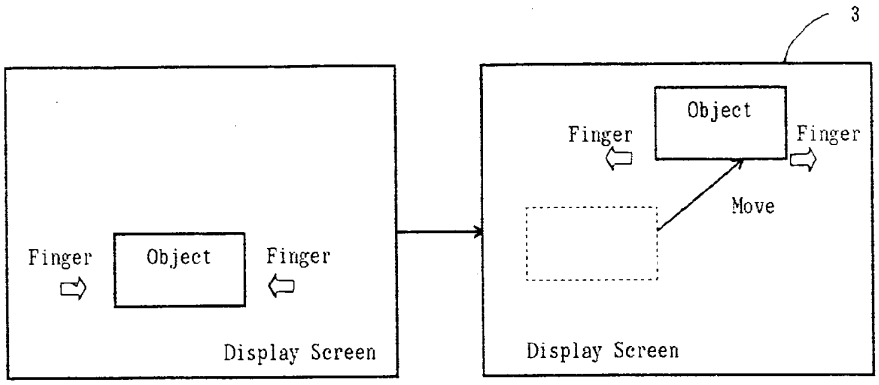


FIG. 6 (a) FIG. 6 (b)

1T

Object type	Display position information					File information				Normal display file name	Special state file name
	Top-left coord		Size		Ang	Total size		Display position			
	X	Y	W	H		W	Y	X	Y		
Normal	200	500	400	300	0	—	—	——	——	OBJ1	OBJ10

FIG. 6 (c)

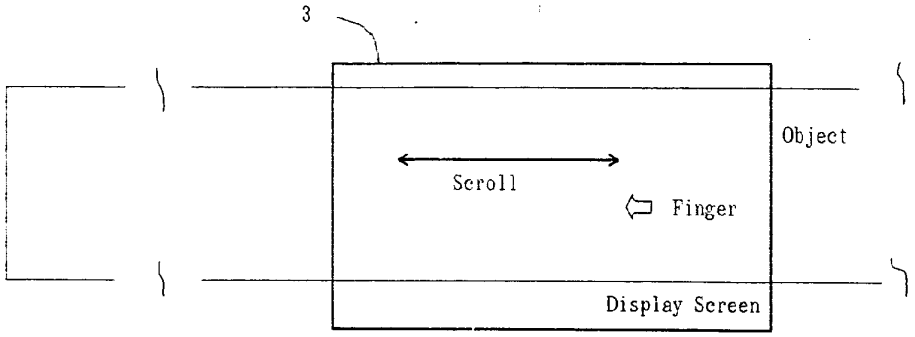


FIG. 7 (a)

1T

Object type	Display position information					File information				Normal display file name	Special state file name
	Top-left coord		Size		Ang	Total size		Display position			
	X	Y	W	H		W	Y	X	Y		
Out-Screen	0	100	1152	700	0	3000	700	1000	0	BIG	——

FIG. 7 (b)

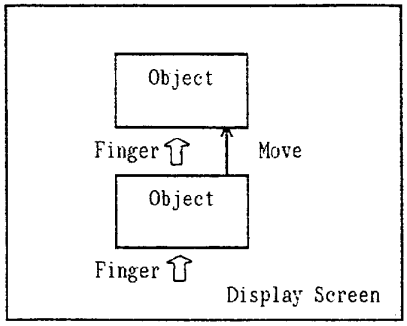


FIG. 8 (a)

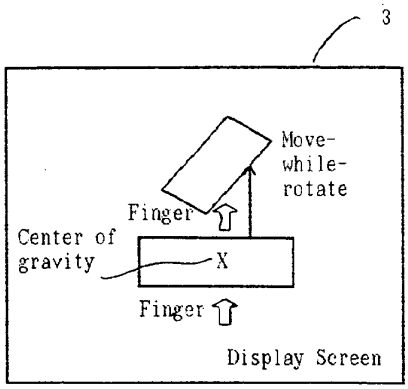


FIG. 8 (b)

1T

Object type	Display position information					File information				Normal display file name	Special state file name
	Top-left coord		Size		Ang	Total size		Display position			
	X	Y	W	H		W	Y	X	Y		
Normal	200	500	400	100	0	—	—	——	——	OBJ2	

FIG. 8 (c)

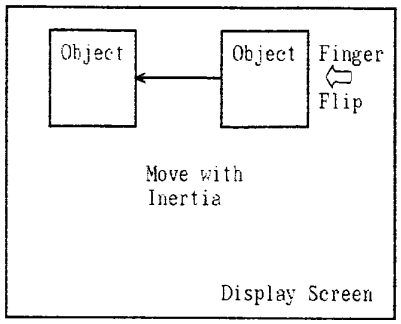


FIG. 9 (a)

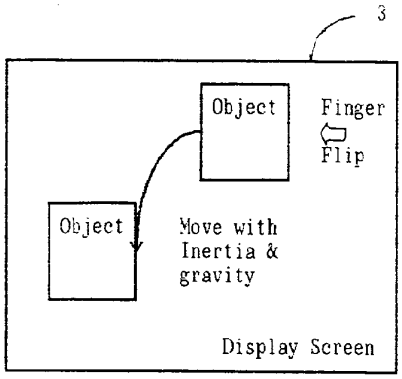


FIG. 9 (b)

1T

Object type	Display position information					File information				Normal display file name	Special state file name
	Top-left coord		Size		Ang	Total size		Display position			
	X	Y	W	H		W	Y	X	Y		
Normal	500	100	200	400	0	—	—	——	——	OBJ3	——

FIG. 9 (c)

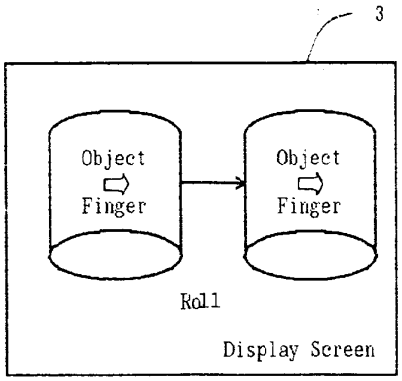


FIG. 10 (a)

1T

Object type	Display position information					File information				Normal display file name	Special state file name
	Top-left coord		Size		Ang	Total size		Display position			
	X	Y	W	H		W	Y	X	Y		
Roll-able	50	100	400	500	0	—	—	——	——	OBJ4	——

FIG. 10 (b)

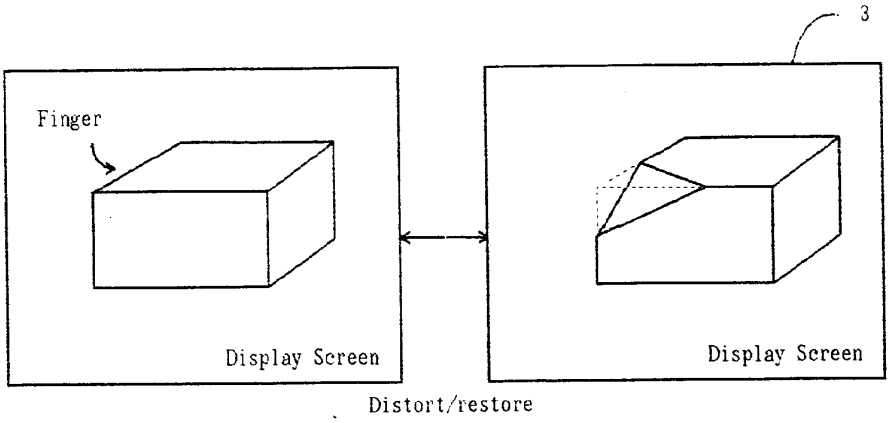


FIG. 11 (a)

1T

Object type	Display position information					File information				Normal display file name	Special state file name
	Top-left coord		Size		Ang	Total size		Display position			
	X	Y	W	H		W	Y	X	Y		
Elastic	200	200	400	400	0	—	—	—	—	OBJ5	OBJ50

FIG. 11 (b)

(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12)**公開特許公報**（Ａ）　(11)特許出願公開番号

特開平6－282369

(43)公開日　平成６年(1994)10月７日

(51)Int.Cl.[5]	識別記号	庁内整理番号	ＦＩ	技術表示箇所
Ｇ０６Ｆ　3/03	３４５　Ａ	7165－5B		
	３８０　Ａ	7165－5B		

審査請求　未請求　請求項の数２　ＦＤ　（全 25 頁）

(21)出願番号　特願平5－93583

(22)出願日　平成５年(1993)３月29日

(71)出願人　000010098
アルプス電気株式会社
東京都大田区雪谷大塚町１番７号

(72)発明者　鈴木　英樹
東京都大田区雪谷大塚町１番７号　アルプス電気株式会社内

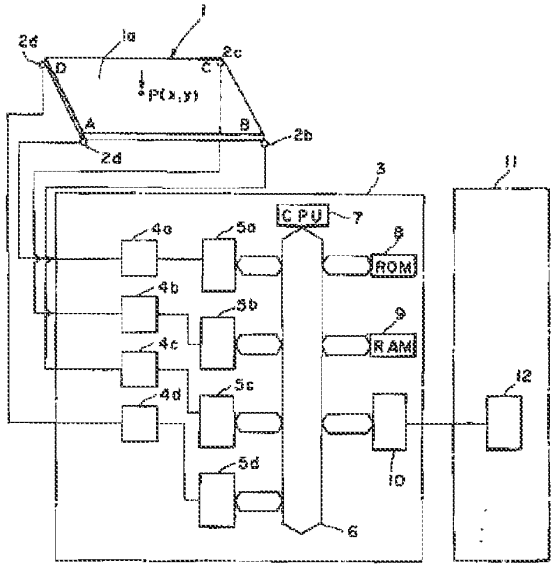
(72)発明者　戸田　安
東京都大田区雪谷大塚町１番７号　アルプス電気株式会社内

(54)【発明の名称】　座標入力装置

(57)【要約】

【目的】　本発明は、操作者の意志に反してスイッチ入力がなされる不都合を防止し、実際の人間の操作時の押圧力および操作移動量の実測データに基づいて、様々な操作状態においてスイッチ入力する意志で操作した時にだけスイッチ入力がなされるような、操作性に優れた座標入力装置を提供することができる。

【構成】　押圧力を印加する操作面を有する操作板と、前記操作面の裏面に設けられた圧力検出手段と、前記剛体板の押圧力が印加された点の座標を検出する座標検出手段とを備えた座標入力装置の処理手段で、該押圧量または該押圧量の時間的変化量とが設定値を越えたか否かを検出し、加えて前記座標の変化量が設定値を越えたか否かを判別することによりスイッチ入力の有無を判別し、スイッチ入力開始信号またはスイッチ入力解除信号を発生させる処理手段とを備えている。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】押圧力を印加する操作面を有する操作板と、

前記操作面の裏面に設けられた圧力検出手段と、

前記操作板の押圧力が印加された点の座標を検出する座標検出手段と、

前記座標検出手段が検出する座標の移動量、前記圧力検出手段が検出する押圧量または該押圧量の時間的変化量をそれぞれの設定値と比較し、比較した結果よりスイッチ入力の有無を判別し、スイッチ入力開始信号またはスイッチ入力解除信号を発生させる処理手段とを備えたことを特徴とする座標入力装置。

【請求項2】　上記処理手段がスイッチ入力有りと判別した場合に、更に、所定時間内の座標の移動量を設定値と比較し、比較の結果設定値を越えている場合に、スイッチ入力が開始された状態を保持するスイッチ入力保持モードに移行し、スイッチ入力保持モードにおいて上記処理手段によりスイッチ入力有りと判別した場合に、前記スイッチ入力保持モードを解除することを特徴とする請求項1記載の座標入力装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、指またはペン等により指示した操作面の位置の座標をパソコン等に入力したりする時などに用いられる座標入力装置に関し、特に座標の入力に加え、操作面からスイッチ入力を可能にする座標入力装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、指またはペン等により指示した操作面の位置の座標をパソコン等に入力したりする時などに用いられる座標入力装置として、光、弾性波、磁力、静電容量などを用いた様々なタブレットが考案されている。

【0003】そして、このようなタブレットではパソコン等に座標を入力することはできたが、例えばディスプレイ上の指定した位置にあるアイコンを選択したりする場合には、先端にスイッチを備えた特殊なペンを用いたり、座標を入力している指を操作面から離して座標を入力する操作面とは別体に設けられた押釦スイッチを押下したりしなければならず、操作性に劣るものであった。そこでこの問題点を解決するため、例えば特開昭61－201320号公報に開示されているタブレットのような、操作面から座標の入力と共にスイッチ入力をも可能にするようなタブレットが提案されている。

【0004】上記公報に開示されているタブレットの座標入力検出部の構成は、図13に示すように、操作面21aを有する剛体板21の裏面の4角すなわち点A～点Dにストレインゲージ等の感圧素子22a～22dが設けられており、これら各感圧素子22a～22dはその

2

接続され、変換器23aと変換器23bの出力はこれらの出力を加算する加算器24aに、変換器23bと変換器23cの出力は加算器24bに、変換器23cと変換器23dの出力は加算器24cに、変換器23dと変換器23aの出力は加算器24dにそれぞれ接続されている。そして、加算器24bと加算器24dの出力はこれらの出力の比を出力する割算回路25aに、加算器24aと加算器24cの出力は割算回路25bにそれぞれ接続され、前記割算回路25aの出力はその出力を座標の位置に変換するA／Dコンバータ26aに、前記割算回路25bの出力はA／Dコンバータ26bに接続されており、27a，27bはその出力端子である。

【0005】この座標入力検出部の構成において、操作面21a上に圧力を加えると、その圧力を加えた位置によって4個の感圧素子23a～23dの圧力分布が変わり、その分圧の分布により圧力を加えた位置を求めることができる。つまり、横方向の座標は、加算器24dの出力である点Aでの分圧および点Dでの分圧の和と、加算器24bの出力である点Bでの分圧および点Cでの分圧の和とが、割算回路25aに入力されてそれらの比が求められ、この比が加圧点からそれぞれの感圧素子までの距離の比であることを用いA／Dコンバータ26aによりその出力を座標の位置に変換して出力端子27aから出力するようになっている。縦方向の座標についても同様に、加算器24a，加算器24c，割算回路25b，A／Dコンバータ26bにより座標の位置を出力するようになっている。

【0006】次にこのタブレットのスイッチ入力検出部の構成は、図13の加算器24aと加算器24cの出力が再度加算器24eにより加算され、スイッチ信号発生回路28に接続されている。そしてスイッチ信号発生回路28の構成は、まず図14（a）に示す回路では、コンパレータ30に加算器24eの出力と比較用の電池31が接続されている。

【0007】そしてこの回路で、コンパレータ30は、点A～点Dの分圧の合計である加算器24eの出力電圧と比較用の電池31の電圧とを比較し、比較用電池31よりも加算器24eの出力電圧の方が高い時に出力端子29からスイッチ入力信号を発生させるようになっている。

【0008】また図14（b）に示す回路では、コンパレータ30には比較用の電池31と微分回路32を介して接続されており、微分回路32はコンデンサ33と抵抗34とから構成されている。

【0009】そしてこの回路で、加算器24eの出力電圧は微分回路32で微分され、電圧の変化分だけがコンパレータ30に入力され、この変化分の電圧と比較用の電池31の電圧とを比較し、比較用電池31よりも高い電圧が発生した時に出力端子29からスイッチ入力信号

【００１０】
【発明が解決しようとする課題】上記タブレットにおいては、押圧力または押圧力の変化分が設定値を越えているか否かのみによってスイッチ入力がなされたかどうかを判断するため、操作面を押圧する押圧力または押圧力の変化分が設定値を越えていた場合、座標の入力だけをしようとして操作面に指を触れたのか、スイッチ入力をしようとして指を触れたのかを区別することができなかった。つまり、操作者がスイッチ入力はせずに座標だけの入力をする意志で操作面に触れたにも関わらず、その操作面に触れた指の押圧力またはその変化分が設定値を越えてしまった場合、操作者の意志に反してスイッチ入力がなされてしまうという不都合が生じた。
【００１１】また、操作面上で指を移動させて座標の入力をしている最中においても、操作者が力を入れ過ぎて操作面を押圧する押圧力またはその変化分が設定値を越えてしまった場合にも、操作者の意志に反してスイッチ入力がなされてしまうといった不都合が生じた。
【００１２】本発明の目的は、このような操作者の意志に反してスイッチ入力がなされる不都合を防止し、実際の人間の操作時の押圧力および操作した移動量の実測データに基づいて、様々な操作状態においてスイッチ入力する意志で操作した時にだけスイッチ入力がなされるような、操作性に優れた座標入力装置を提供することにある。
【００１３】
【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明は、押圧力を印加する操作面を有する操作板と、前記操作面の裏面に設けられた圧力検出手段と、前記操作板の押圧力が印加された点の座標を検出する座標検出手段と、前記座標検出手段が検出する座標の移動量、前記圧力検出手段が検出する押圧量または該押圧量の時間的変化量をそれぞれの設定値と比較し、比較した結果よりスイッチ入力の有無を判別し、スイッチ入力開始信号またはスイッチ入力解除信号を発生させる処理手段とを備えたことを特徴としている。
【００１４】加えて、上記処理手段がスイッチ入力有りと判別した場合に、更に、所定時間内の座標の移動量を設定値と比較し、比較の結果設定値を越えている場合に、スイッチ入力が開始された状態を保持するスイッチ入力保持モードに移行し、スイッチ入力保持モードにおいて上記処理手段によりスイッチ入力有りと判別した場合に、前記スイッチ入力保持モードを解除することを特徴としている。
【００１５】
【作用】上記構成により、操作者がスイッチ入力する意志なしに操作面を強く押圧した時に、押圧量または押圧量の時間的変化量が設定値を越えても、その時の座標の移動量が設定値を越えていない場合にはスイッチ入力すてスイッチ入力がなされることがない。
【００１６】加えて、処理手段がスイッチ入力有りと判別し、座標の変化量が設定値を越えた場合に、スイッチ入力が開始された状態を保持することにより、スイッチ入力を継続しながら操作面上を指などを移動させている最中に操作面の端に当たってしまってそれ以上移動できない場合でも、スイッチ入力が開始された状態を保持されたままなので、操作面から指などを離して新たに操作面に触れてスイッチ入力しながらの移動操作が継続して行うことができる。
【００１７】
【実施例】図１は本発明の座標入力装置の構成を示すブロック図を示し、図２（ａ），（ｂ）はスイッチ入力をする意志で操作面１ａに触れた実測データで、図２（ａ）その時間－押圧力関係グラフを、図２（ｂ）はその時間－移動量関係グラフを示し、図３（ａ），（ｂ）はスイッチ入力はせずに移動操作だけをする意志で操作面１ａに触れた時の実測データで、図３（ａ）はその時間－押圧力関係グラフを、図３（ｂ）はその時間－移動量関係グラフを示し、図４（ａ），（ｂ）は本発明の第１の実施例の処理手順を示すフローチャートを示し、図４（ａ）はそのスイッチ入力ＯＮを検出するフローチャート、図４（ｂ）はそのスイッチ入力ＯＦＦを検出するフローチャートである。
【００１８】そして、図５（ａ），（ｂ）はペンなど硬質なものを用いてスイッチ入力をする意志で操作面１ａに触れた時の実測データで、図５（ａ）はその時間－押圧力関係グラフを、図５（ｂ）はその時間－移動量関係グラフを示し、図６（ａ），（ｂ）はペンなど硬質なものを用いてスイッチ入力はせずに移動操作だけをする意志で操作面１ａに触れた時の実測データで、図６（ａ）はその時間－押圧力関係グラフを、図６（ｂ）はその時間－移動量関係グラフを示し、図７は本発明の第２の実施例の処理手順を示すフローチャートを示し、図７（ａ）はそのスイッチ入力ＯＮを検出するフローチャート、図７（ｂ）はそのスイッチ入力ＯＦＦを検出するフローチャートである。
【００１９】更に、図８（ａ），（ｂ）は操作面１ａを指で操作しながらスイッチ入力をする意志で操作した時の実測データで、図８（ａ）は時間－押圧力関係グラフを、図８（ｂ）はその時間－移動量関係グラフを示し、図９（ａ），（ｂ）は操作面１ａを指で操作しながらスイッチ入力をする意志なしに押圧力が加わった時の実測データで、図９（ａ）はその時間－押圧力関係グラフを、図９（ｂ）はその時間－移動量関係グラフを示し、図１０は第３の実施例の処理手順を示すフローチャートを示し、図１０（ａ）はそのスイッチ入力ＯＮを検出するフローチャート、図１０（ｂ）はそのスイッチ入力ＯＦＦを検出するフローチャートである。
【００２０】また、図１１は第４の実施例の処理手順を

示すフローチャートを示し、図１１（ａ）はそのドラッグモードを解除するフローチャート、図１１（ｂ）はそのドラッグモードに入るフローチャートである。そして、図１２は第５の実施例の処理手順を示すフローチャートを示し、図１２（ａ）はそのドラッグモードを解除するフローチャート、図１２（ｂ）はそのドラッグモードに入るフローチャートである。

【００２１】まずはじめに、図１を用いて本発明の座標入力装置の構成を説明する。剛体板１の操作面１ａの裏面側の剛体板１の４角つまり点Ａ，点Ｂ，点Ｃ，点Ｄに圧力を電圧に変換する圧電素子２ａ，２ｂ，２ｃ，２ｄが配置されており、それぞれの圧電素子２ａ，２ｂ，２ｃ，２ｄは処理回路３内のＡ／Ｄコンバータ４ａ，４ｂ，４ｃ，４ｄにそれぞれ接続され、それらの出力は入力ポート５ａ，５ｂ，５ｃ，５ｄに接続されている。これら入力ポート５ａ，５ｂ，５ｃ，５ｄは、バス６を通じてＣＰＵ７に接続しており、このバス６には他にＲＯＭ８，ＲＡＭ９および出力ポート１０が接続されている。そして、出力ポート１０はパソコン本体１１の入力ポート１２に接続されている。

【００２２】上記構成の座標入力装置において、剛体板１の操作面１ａを指やペンなどで押圧すると、４個の圧電素子２ａ，２ｂ，２ｃ，２ｄに加わる分圧の出力が、Ａ／Ｄコンバータ４ａ，４ｂ，４ｃ，４ｄによりそれぞれデジタル量に変換されて入力ポート５ａ，５ｂ，５ｃ，５ｄにそれぞれ入力され、ＣＰＵ７により剛体板１上の押圧された座標を演算処理し、出力ポート１０から出力するようになっている。

【００２３】そしてＣＰＵ７の座標検出の演算処理の手順は、次の通りである。まず、点Ａを原点とし、直線ＡＢをＸ軸、直線ＡＤをＹ軸とし、各点の座標をそれぞれＡ（０，０），Ｂ（Ｌ，０），Ｃ（Ｌ，Ｈ），Ｄ（０，Ｈ）とする。ただしＬ，Ｈはそれぞれ線分ＡＢ，線分ＡＤの長さである。前記操作面１ａの点ｐ（ｘ，ｙ）に押圧力Ｆで押圧された場合、各点での分圧がそれぞれｆａ，ｆｂ，ｆｃ，ｆｄであったとすると、

【００２４】

【数１】Ｆ＝ｆａ＋ｆｂ＋ｆｃ＋ｆｄ

Ｙ軸回りのモーメントのつりあいから、

【００２５】

【数２】Ｆｘ＝（ｆｂ＋ｆｃ）×Ｌ

Ｘ軸回りのモーメントのつりあいから、

【００２６】

【数３】Ｆｙ＝（ｆｃ＋ｆｄ）×Ｈ

が成立し、したがって、

【００２７】

【数４】

$$x=(f_b+f_c)\times L/(f_a+f_b+f_c+f_d)$$

【００２８】

$$y=(f_c+f_d)\times H/(f_a+f_b+f_c+f_d)$$

が得られることを用いて、ＣＰＵ７は点ｐ（ｘ，ｙ）の座標を演算するようになっている。

【００２９】次に、ＣＰＵ７がスイッチ入力の有無を判別する判別処理について説明する。この判別に用いられるパラメータは、上記数１により求められた押圧力Ｆと、押圧量の変化量δＦ、そして上記数４，数５により求められた押圧位置の座標ｐ（ｘ，ｙ）の変化量（移動量ｓ）の３つである。

【００３０】これらのパラメータを用いてＣＰＵ７がスイッチ入力を検出する手順を以下に説明する。

【００３１】まず、図２（ａ），（ｂ）と図３（ａ），（ｂ）とを比較して、指などが操作面１ａから離れた状態から、スイッチ入力をする意志で操作面１ａに触れた時と、スイッチ入力はせずに座標入力だけをする意志で操作面１ａに触れた時との、時間－押圧力Ｆ関係グラフおよび時間－移動量ｓ関係グラフの相違点について説明する。

【００３２】スイッチ入力をする意志で操作面１ａに触れると、図２（ａ）のように、たいてい操作面１ａに触れてから３０ｍｓ以内にピーク点ｐ１に示すようなピーク点を検出し、ピーク点ｐ１を検出した時点から６０ｍｓ以内にピーク点ｐ２を検出する。そして、ピーク点ｐ２での押圧力Ｆは７５ｇを越えることが多く、ピーク点ｐ１の時点からピーク点ｐ２の時点までの間においてピーク点ｐ１の地点からの座標の変化量（移動量ｓ）が１０を越えることが少ないことがわかった。

【００３３】それに対して、スイッチ入力する意志がなく座標を入力するだけのために操作面１ａに触れた時には、ピーク点ｐ１の時点からピーク点ｐ２の時点までの間でピーク点ｐ１からの移動量ｓが１０を越えることが多いことがわかった。これらの現象は、スイッチ入力はせずに移動だけをする意志で操作面１ａに指等を触れる場合は、操作面１ａに指等を触れるとすぐに移動させるためであると考えられる。

【００３４】そこでこのような測定実験の結果から得られた上記相違点を考慮し、スイッチ入力をする意志のある時とない時の判別処理の判別基準を次のようにしている。

１）操作面１ａに触れてから３０ｍｓ以内にピーク点ｐ１を検出すること。

２）ピーク点ｐ１の時点から６０ｍｓ以内にピーク点ｐ２を検出すること。

３）ピーク点ｐ２での押圧力Ｆが７５ｇ以上であること。

４）ピーク点ｐ１の時点からピーク点ｐ２の時点の間において、ピーク点ｐ１の地点からの移動量ｓが１０を越えないこと。

【００３５】この基準により判別する本発明の第１の実

定時間毎に押圧された位置の座標とその位置での押圧量Ｆをサンプリングして以下のステップで処理している。まず指などが操作面１ａに触れているかどうか判別するため、押圧量Ｆが１５ｇを越えているかどうか判断する（ステップ１０１）。押圧量Ｆが１５ｇ以下である時は（ステップ１０１のＮｏ）再度ステップ１０１に戻り、押圧量Ｆが１５ｇを越えている時は（ステップ１０１のＹｅｓ）、ＣＰＵ７内の時間計測手段が計測する経過時間Ｔを０にセットする（ステップ１０２）。そして、Ｔが３０ｍｓ以内にピーク点ｐ１を検出するかどうか判断する（ステップ１０３）。このステップ１０３は、前回サンプリング時の押圧力ＦをＲＡＭ９に記憶しておき、前回サンプリング時にその押圧力Ｆと今回サンプリング時の押圧力Ｆとを比較しその変化分δＦが正から負に変化した時にピーク点ｐ１を検出したと認識するようになっている。そして、ステップ１０３でピーク点ｐ１を検出しなかった場合（ステップ１０３のＮｏ）押圧力Ｆが１５ｇを越えているかどうか判断し（ステップ１０４）、押圧力Ｆが１５ｇ以下である時は（ステップ１０４のＮｏ）再度ステップ１０１に戻り、Ｆが１５ｇを越えている時は（ステップ１０４のＹｅｓ）後述する移動操作中のスイッチ入力処理ブロック２０１に移る。ここで、移動操作中のスイッチ入力処理ブロック２０１を省略して、ステップ１０３でＮｏの場合はステップ１０１に戻るようにしてもよい。そして、ステップ１０３でピーク点ｐ１を検出した場合（ステップ１０３のＹｅｓ）経過時間Ｔを０にセットし（ステップ１０５）、押圧量Ｆが１５ｇを越えているかどうかを判断する（ステップ１０６）。押圧量Ｆが１５ｇ以下である時は（ステップ１０６のＮｏ）ステップ１０１に戻り、押圧量Ｆが１５ｇを越えている時は（ステップ１０６のＹｅｓ）、ピーク点ｐ１の時点からピーク点ｐ２の時点の間において、ピーク点ｐ１の地点からの移動量ｓが１０を越えたかどうかを判断する（ステップ１０７）。移動量ｓが１０を越えた場合は（ステップ１０７のＹｅｓ）移動操作中のスイッチ入力処理ブロック２０１に移り、移動量ｓが１０を越えない場合は（ステップ１０７のＮｏ）Ｔが６０ｍｓ以内でピーク点ｐ２を検出するかどうか判断する（ステップ１０８）。ステップ１０８でピーク点ｐ２を検出する方法は、ＣＰＵ７内の時間計測手段が６０ｍｓ以内で、ＲＡＭ９に格納された前々々回、前々回および前回のサンプリング時の押圧力Ｆと今回サンプリング時の押圧力Ｆとを比較しそれぞれの変化分δＦが２度連続して増加し、続いて２度連続して減少した時にピーク点ｐ２を検出したと認識するようになっている。この２度連続するのを確認するのは、精度を高めるためである。そして、ステップ１０８でピーク点ｐ２を検出しなかった場合は（ステップ１０８のＮｏ）ステップ１０６に戻り、ピーク点ｐ２を検出した場合には（ステップ１０９）であるかどうか判断する（ステップ１０９）。ピーク点ｐ２の押圧力Ｆが７５ｇより小さい場合は（ステップ１０９のＮｏ）移動操作中のスイッチ入力処理ブロック２０１に移り、ピーク点ｐ２の押圧力Ｆが７５ｇ以上の場合は（ステップ１０９のＹｅｓ）スイッチ入力をＯＮにし（ステップ１１０）、後述する図４（ｂ）のルーチン２に移る。なお、ステップ１０７のＹｅｓまたはステップ１０９のＮｏの場合、移動操作中のスイッチ入力処理ブロック２０１を省略してステップ１０１に戻っても構わない。

【００３６】そしてスイッチ入力がＯＮになった後、スイッチ入力をＯＦＦにする条件は、次の通りである。

１）押圧力が１５ｇ以下になること。

【００３７】そこで上記判断基準に基づき、ルーチン２では、押圧力Ｆが１５ｇを越えているかどうかを判断し（ステップ１１１）、押圧力Ｆが１５ｇを越えていると（ステップ１１１のＹｅｓ）再度ステップ１１１に戻り、ステップ１１１で押圧力Ｆが１５ｇ以下であると（ステップ１１１のＮｏ）スイッチ入力をＯＦＦにして（ステップ１１２）図４（ａ）のルーチン１に戻る。

【００３８】次に、図５（ａ），（ｂ）と図６（ａ），（ｂ）とを比較して、ペンなど硬質なものを用いて操作面１ａから離れた状態からスイッチ入力をする意志で操作面１ａに触れた時と、スイッチ入力はせずに座標入力だけをする意志で操作面１ａに触れた時との、時間－押圧力Ｆ関係グラフおよび時間－移動量ｓ関係グラフの相違点について説明する。

【００３９】ペンなど硬質なものを用いてスイッチ入力をする意志で操作面１ａに触れると、図５（ａ）のように、たいてい操作面１ａに触れてから３０ｍｓ以内にピーク点ｐ１に示すようなピーク点を検出し、ピーク点ｐ１の押圧力Ｆが１００ｇを越える。そしてピーク点ｐ１を検出した時点から６０ｍｓ以内に押圧力Ｆが１５ｇ以下になり、ピーク点ｐ１を検出した時点から押圧力Ｆが１５ｇ以下になる時点までの間でピーク点ｐ１の地点からの移動量ｓが１０を越えることが少ないことがわかった。

【００４０】それに対して、スイッチ入力はせずに座標入力だけをする意志で操作面１ａに触れた時には、ピーク点ｐ１の時点から押圧力Ｆが１５ｇ以下になる時点までの間でピーク点ｐ１からの移動量ｓが１０以上となることが多いことがわかった。この現象は、硬質のペン等で操作した場合、操作面１ａでのリバウンドが生じにくく、第１の実施例と同様、スイッチ入力はせずに移動だけをする意志で操作面１ａにペン等を触れる場合は、操作面１ａにペン等を触れるとすぐに移動させるためであると考えられる。

【００４１】そこでこのような測定実験の結果から得られた上記相違点を考慮し、スイッチ入力をする意志のある時とない時の判別処理の判別基準を次のようにしている

る。
1）操作面1aに触れてから30ms以内にピーク点p1を検出すること。
2）ピーク点p1の時点から60ms以内に押圧力Fが15gより小さくなること。
3）ピーク点p1での押圧力Fが100g以上であること。
4）ピーク点p1から押圧力Fが15g以下になるまで間でピーク点p1からの移動量sが10以上になることがないこと。

【0042】この基準により判別する第2の実施例の処理手順を図7を用いて説明する。第2の実施例は第1の実施例のステップ106のNoの分岐に続いて、ステップ113を経てステップ110に移るルートが加わったものである。

【0043】つまり、ステップ106で押圧力Fが15gを越えていない場合（ステップ106のNo）、先のピーク点p1の押圧力Fが100gを越えていたかどうか判断する（ステップ113）。ピーク点p1での押圧力Fが100gを越えていなかった時は（ステップ113のNo）ステップ101に戻り、ピーク点p1での押圧力Fが100gを越えていた時は（ステップ113のYes）スイッチ入力をONにする（ステップ110）。

【0044】更に、図8（a），（b）と図9（a），（b）とを比較して、操作面1a上で指を移動させて座標を入力している最中にスイッチ入力をするために操作面1aを強く押圧した時と、スイッチ入力をする意志はなく例えば円などを描こうとして操作面1aを強く押圧した時の、時間－押圧力F関係グラフおよび時間－移動量s関係グラフの相違点について説明する。

【0045】スイッチ入力をする意志で操作面1aを強く押圧すると、図8（a）のように、押圧力Fが急激に増加して立ち上がり点p3から150ms以内にピーク点p4に達し、そして急激に減少してなだらかになる。そして、そのピーク点p4の押圧力Fが150g以上であることが多く、また、前記立ち上がり点p3からピーク点p4までの間での立ち上がり点p3の地点からの移動量sが10以下であることが多いことがわかった。

【0046】それに対して、スイッチ入力はせずに操作面1aを強く押圧した時には、立ち上がり点p3からピーク点p4までの間での、立ち上がり点p3の地点からの移動量sが10を越えることが多いことがわかった。

【0047】そこでこのような測定実験の結果から得られた上記相違点を考慮し、スイッチ入力の意志のある時とない時の判別処理の判断基準を次のようにした。
1）立ち上がり点p3の時点から150ms以内にピーク点p4を検出すること。
2）ピーク点p4での押圧力Fが150g以上であること。
3）立ち上がり点p3からピーク点p4までの間で、立ち上がり点p3からの移動量sが10以下であること。

【0048】この判断基準により判別する処理手順である第3の実施例を図10を用いて説明する。この第3の実施例は、前記第1の実施例または前記第2の実施例の移動操作中のスイッチ入力処理ブロック201の処理手順を示したものである。第1の実施例または第2の実施例の分岐からこの移動操作中のスイッチ入力処理ブロック201に移ってきた時はまず、押圧力Fの増加分δFが正か負かを判断する（ステップ121）。押圧力Fの増加分δFが0以下なら（ステップ121のNo）押圧力Fが15gを越えているかどうか判断し（ステップ122）押圧力Fが15gを越えているなら（ステップ122のYes）ステップ121に戻り、15g以下ならば（ステップ122のNo）前述の図4（a）のルーチン1に移る。そしてステップ121で増加分δFが正なら（ステップ121のYes）立ち上がり点p3を検出するかどうか判断する。つまり、前2回分のサンプリング時の押圧量Fのデータと今回サンプリング時の押圧量Fのデータを比較して増加分δFが3回連続して10gを越えるかどうかを判断し（ステップ123）、3回連続して10gを越えることがなければ（ステップ123のNo）ステップ122に戻り、3回連続して10gを越えれば（ステップ123のYes）その連続する押圧力Fの最初の押圧力のデータの時点を立ち上がり点p3の時点としてその時の押圧力FをRAM9に格納する（ステップ124）。そして立ち上がり点p3の時点から100ms以内に押圧力Fの変化分が正であることが3回続きそして負であることが3回続く点すなわちピーク点p4を検出するかどうか判断し（ステップ125）、ピーク点p4を検出しなければ（ステップ125のNo）ステップ122に移り、ピーク点p4すなわち押圧力Fの変化分δFが正から負に変わる点を検出すれば（ステップ125のYes）ピーク点p4の押圧力FをRAM9に格納する（ステップ126）。その後、ピーク点p4の押圧力Fが150g以上であるかどうか判断し（ステップ127）、150gより小さければ（ステップ127のNo）図4（a）のルーチン1に移り、150g以上なら（ステップ127のYes）立ち上がり点p3からピーク点p4までの間で移動量sが10以上になることがあるかどうか判断する（ステップ128）。移動量sが10以上になることがあれば（ステップ128のYes）図4（a）のルーチン1に移り、移動量sが10より小さければ（ステップ128のNo）スイッチ入力をONにして（ステップ129）、図10（b）のルーチン3に移る。

【0049】そしてスイッチ入力がONになった後、スイッチ入力をOFFにする条件は、次の通りである。
1）ピーク点p4の時点から150ms以内で押圧力F

【００５０】そこで、ステップ１２９でスイッチがＯＮになった後、押圧量Ｆがピーク点ｐ４から１５０ｍｓ以内で立ち上がり点ｐ３での押圧力Ｆより小さくなるかどうかを判断し（ステップ１３０）、小さくならなければ（ステップ１３０のＮｏ）再度ステップ１３０に戻り、小さくなれば（ステップ１３０のＹｅｓ）スイッチ入力をＯＦＦにして（ステップ１３１）、図４（ａ）のルーチン１に戻る。

【００５１】以上のように本発明は、上記第１の実施例から第３の実施例のように、スイッチ入力を判断するのに押圧力Ｆだけでなく座標の変化量（移動量ｓ）を考慮に入れているため、操作者のスイッチ入力の意志を正確に判断することができる。

【００５２】加えて本発明は、操作者がスイッチ入力を継続しなら移動する操作を行う場合に、指などを操作面１ａから離してもスイッチ入力を継続したままのモード（ドラッグモード）に移行できるようにすることができる。このドラッグモードに移行する第４の実施例と第５の実施例を以下図１１および図１２を用いて説明する。

【００５３】第４の実施例は、図１１に示すように第２の実施例のステップ１１１のＹｅｓの分岐に続いて、ピーク点ｐ１の時点からの移動量ｓが１５を越えているかどうか判断するステップステップ１４１およびドラッグモードに入るステップ１４２が、また、ステップ１０９とステップ１１０の間に、現在ドラッグモードであるかどうかを判断するステップ１４３とスイッチ入力をＯＦＦにするステップ１４４が加わったものである。

【００５４】つまり、ステップ１１１のＹｅｓの分岐に続いて、ピーク点ｐ１からの移動量ｓが１５を越えるかどうか判断し（ステップ１４１）、移動量ｓが１５を越えないならば（ステップ１４１のＮｏ）ステップ１１１に戻り、移動量ｓが１５を越えるならば（ステップ１４１のＹｅｓ）ドラッグモードに入る（ステップ１４２）。

【００５５】そして、ステップ１０９でピーク点ｐ２の押圧力Ｆが７５ｇ以上の場合は（ステップ１０９のＹｅｓ）現在ドラッグモードであるかどうかを判断し（ステップ１４３）、ドラッグモードでなければ（ステップ１４３のＮｏ）スイッチ入力をＯＮにし（ステップ１１０）、ドラッグモードであれば（ステップ１４３のＹｅｓ）スイッチ入力をＯＦＦにし、つまりドラッグモードを解除し（ステップ１４４）ルーチン１’’に戻る。

【００５６】また、第５の実施例は、前記第４の実施例の移動操作中のスイッチ入力処理ブロック２０１’の処理手順を示したものである。図１２に示すように、第３の実施例のステップ１３０のＹｅｓの分岐に続いて、ピーク点ｐ４の時点から押圧力Ｆが立ち上がり点ｐ３の押圧力Ｆよりも小さくなる時点までの間の移動量ｓが１０以下であるかどうか判断するステップ１５１およびドラッグモードに入るステップ１５２が、また、ステップ１２８とステップ１２９の間に、現在ドラッグモードであるかどうかを判断するステップ１５３が加わったものである。

【００５７】つまり、ステップ１３０のＹｅｓの分岐に続いて、ピーク点ｐ４の時点から押圧力Ｆが立ち上がり点ｐ３の押圧力Ｆよりも小さくなる時点までの間の移動量ｓが１０以下であるかどうか判断し（ステップ１５１）、移動量ｓが１０以下ならば（ステップ１５１のＹｅｓ）スイッチ入力をＯＦＦにし（ステップ１３１）、移動量ｓが１０を越えるならば（ステップ１５１のＮｏ）ドラッグモードに入る（ステップ１５２）。

【００５８】そして、ステップ１２８のＮｏに続いて、現在ドラッグモードであるかどうかを判断し（ステップ１５３）、現在ドラッグモードでなければ（ステップ１５３のＮｏ）スイッチ入力をＯＮにし（ステップ１２９）図１２（ｂ）のルーチン３’に移り、現在ドラッグモードであれば（ステップ１５３のＹｅｓ）スイッチ入力をＯＦＦにし（ステップ１５４）図１１（ａ）のルーチン１’’に戻る。

【００５９】このような処理により、スイッチ入力をＯＮにしながら操作面１ａ上を移動操作していて、指が操作面１ａの端に当たってしまいそれ以上移動できない場合にも、指を操作面１ａ上から一度離し再度操作面１ａに触れて操作した時に、継続してスイッチ入力がＯＮになった状態での座標入力を可能にすることができる。

【００６０】上記第１から第４の実施例は、押圧力を印加した剛体板１の座標を検出する座標検出部とスイッチ入力を検出するスイッチ入力検出部とが同じ圧力検出部材により構成されているが、座標入力検出部とは別にスイッチ入力を検出するためだけの圧力検出部材を座標入力検出部の操作面の裏に設けた構成にしてもかまわない。つまり、座標入力検出部を抵抗膜式、静電容量結合式、電磁結合式、光学式などの様々な平板状のタブレットを用い、その裏に少なくとも１個の圧力検出部材を設けた構成にしても構わない。

【００６１】また、本実施例の処理回路にはマイコンを使用してプログラムドロジック回路として構成しているが、このような処理と同様の処理を行うロジック回路をワイヤードロジック回路として設けても構わない。

【００６２】更にまた、上記第１～第５の実施例で判断基準として用いたパラメータの数値はこの実施例で用いられた数値に限らず、操作板の剛性や圧電素子の特性などによりそれぞれ最適値を選ぶことができる。

【００６３】最後に、座標の検出処理の後、この座標の出力に後処理を施して移動処理の際にも操作性に優れた座標入力装置を実現する処理方法について言及しておく。

【００６４】本発明の座標入力装置では、前記数４，数５により求められた押圧点の座標Ｐ（ｘ，ｙ）をそのま

る。

【0065】すなわち、指が操作面1a上を点p0（x0，y0）から点pn（xn，yn）まで移動操作した際に、パソコン等のディスプレイ上のカーソル位置を点P0（X0，Y0）から点Pn（Xn，Yn）に移動させる演算処理の演算方法は、次のようになっている。指が操作面1a上を点p0（x0，y0）から点pn（xn，yn）まで移動操作する間に、押圧されている操作＊面1aの位置の座標またはその位置での押圧力の検出をn回行うとし、そのk回目の検出時（0≦k≦n）の操作面1a上の位置をpk（xk，yk），その位置での押圧力をfkとすると、単位時間あたりの移動量すなわちk回目の検出時から（k＋1）回目の検出時までの移動量vk、およびその間の平均の押圧力gkは、

【0066】

【数6】

$$v_k = \sqrt{(x_{k+1} - x_k)^2 + (y_{k+1} - y_k)^2}$$

$$g_k = \frac{1}{2}(f_{k+1} + f_k)$$

で表される。

【0067】これらvk，gkをパラメータとする関数をそれぞれ、m＝S（vk），n＝T（gk）とし、そして前記関数で求められたm，nをパラメータとする関数を、u＝H（m，n）と定義し、Pn（Xn，Yn）を次式の演算により求めている。

【0068】

【数7】

$$\begin{pmatrix} X_n \\ Y_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} X_0 \\ Y_0 \end{pmatrix} + \sum_{k=0}^{n} u \begin{pmatrix} x_{k+1} - x_k \\ y_{k+1} - y_k \end{pmatrix}$$

ここで、関数S（vk）、関数T（gk）、関数H（m，n）は高次関数、指数関数、対数関数、微分関数、反比例関数などどのような関数でも構わないが、本願実施例では、関数S（vk）は傾きが正の1次関数、関数T（gk）は傾きが負の1次関数、関数H（m，n）は比例定数a，b，c，d（a＞0）を用いてH（m，n）＝amn＋bm＋cn＋dとしている。

【0069】このように演算することにより、操作面上1aを軽い押圧力で素速く移動操作した場合にはディスプレイ上のカーソル移動量が大きくなり、操作面上1aを強く押圧してゆっくりと移動操作した場合にはディスプレイ上のカーソル移動量が小さくなるようにすることができる。このため、操作者の操作感覚に応じた操作性を実現することができるようになっている。

【0070】

【発明の効果】本発明は、操作者の意志に反してスイッチ入力がなされる不都合を防止し、実際の人間の操作時の押圧力および操作移動量の実測データに基づいて、様々な操作状態においてスイッチ入力する意志で操作した時にだけスイッチ入力がなされるような、操作性に優れた座標入力装置を提供することができる。

【0071】また、狭い操作面でも操作性を損ねず使用できる。

【0072】

【図面の簡単な説明】

【0073】

【図1】本発明の座標入力装置の1実施例の構成を示すブロック図である。

【0074】

【図2】スイッチ入力をする意志で操作面1aに触れた時の実測データを示した図で、（a）はその時間－押圧力関係グラフ、（b）はその時間－移動量関係グラフである。

【0075】

【図3】スイッチ入力をする意志なく操作面1aに触れた時の実測データを示した図で、（a）はその時間－押圧力関係グラフ、（b）はその時間－移動量関係グラフである。

【0076】

【図4】本発明の第1の実施例の処理手順を示すフローチャートで、（a）はそのスイッチ入力ONを検出するフローチャート、（b）はそのスイッチ入力OFFを検出するフローチャートである。

【0077】

【図5】ペンなど硬質なものを用いてスイッチ入力をする意志で操作面1aに触れた時の実測データを示した図で、（a）はその時間－押圧力関係グラフ、（b）はその時間－移動量関係グラフである。

【0078】

【図6】ペンなど硬質なものを用いてスイッチ入力をする意志なく操作面1aに触れた時の実測データを示した図で、（a）はその時間－押圧力関係グラフ、（b）はその時間－移動量関係グラフである。

【0079】

【図7】本発明の第2の実施例の処理手順を示すフローチャートで、（a）はそのスイッチ入力ONを検出する

15

出するフローチャートである。

【００８０】

【図８】操作面１ａを指で操作しながらスイッチ入力をする意志で操作した時の実測データを示した図で、（ａ）はその時間－押圧力関係グラフ、（ｂ）はその時間－移動量関係グラフである。

【００８１】

【図９】操作面１ａを指で操作しながらスイッチ入力をする意志なく操作した時の実測データを示した図で、（ａ）はその時間－押圧力関係グラフ、（ｂ）はその時間－移動量関係グラフである。

【００８２】

【図１０】第３の実施例の処理手順を示すフローチャートで、（ａ）はそのスイッチ入力ＯＮを検出するフローチャート、（ｂ）はそのスイッチ入力ＯＦＦを検出するフローチャートである。

【００８３】

【図１１】第４の実施例の処理手順を示すフローチャートで、（ａ）はそのドラッグモードを解除するフローチャート、（ｂ）はそのドラッグモードに入るフローチャートである。

【００８４】

【図１２】第５の実施例の処理手順を示すフローチャート＊

16

＊トで、（ａ）はそのドラッグモードを解除するフローチャート、（ｂ）はそのドラッグモードに入るフローチャートである。

【００８５】

【図１３】従来の座標入力装置の構成を示すブロック図である。

【００８６】

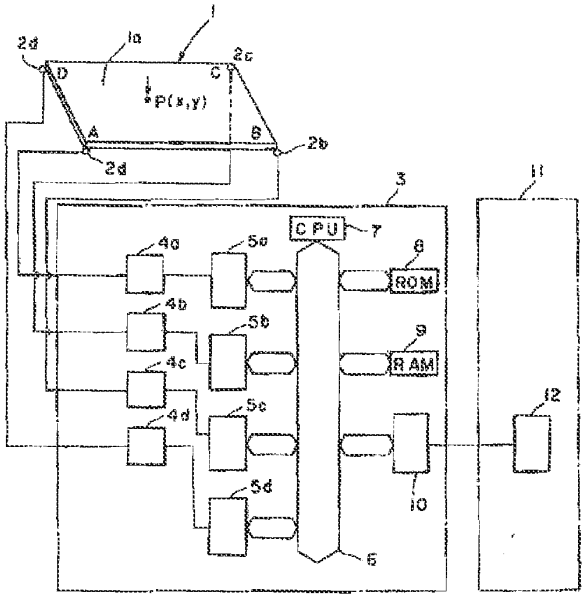
【図１４】従来の座標入力装置のスイッチ信号発生回路の構成を示す回路図で、（ａ）はその第１の実施例、（ｂ）はその第２の実施例である。

【００８７】

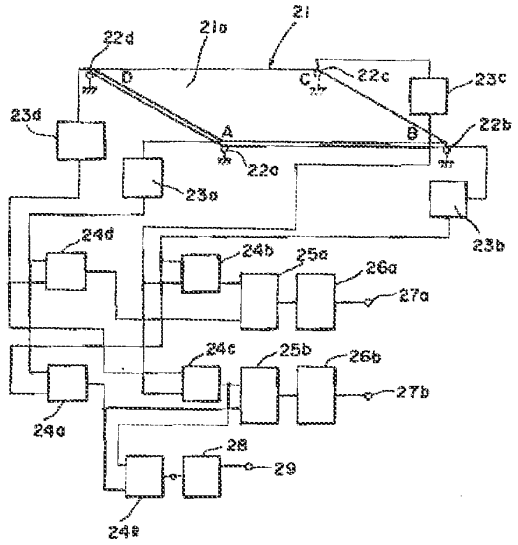
【符号の説明】

１　剛体板
１ａ　操作面
２ａ，２ｂ，２ｃ，２ｄ　圧電センサ
４ａ，４ｂ，４ｃ，４ｄ　Ａ／Ｄコンバータ
５ａ，５ｂ，５ｃ，５ｄ　入力ポート
７　ＣＰＵ
８　ＲＯＭ
９　ＲＡＭ
１０　出力ポート
１１　パソコン
１２　入力ポート

【図１】

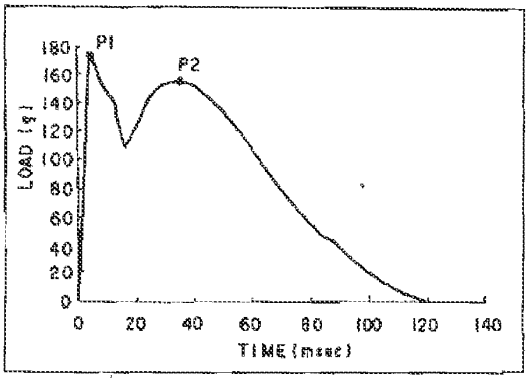


【図１３】

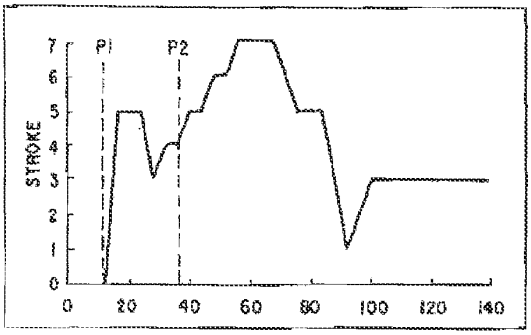


【図2】

(a)

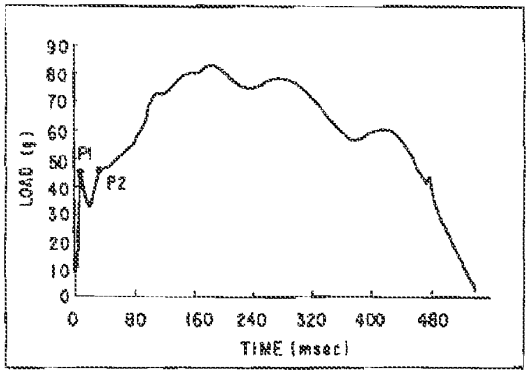


(b)

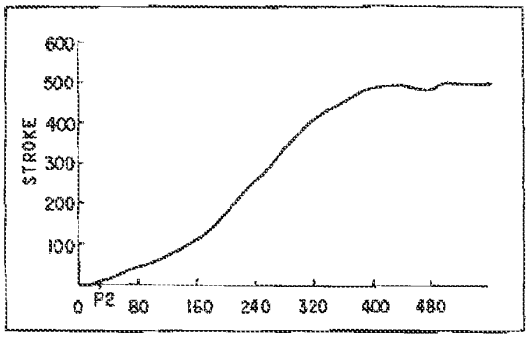


【図3】

(a)

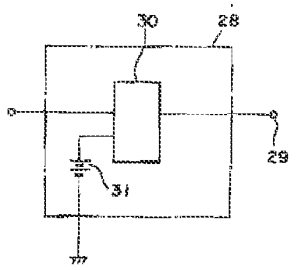


(b)

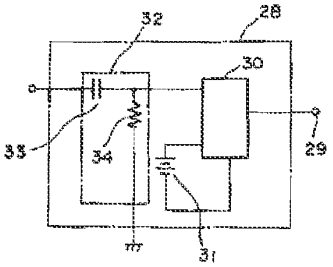


【図14】

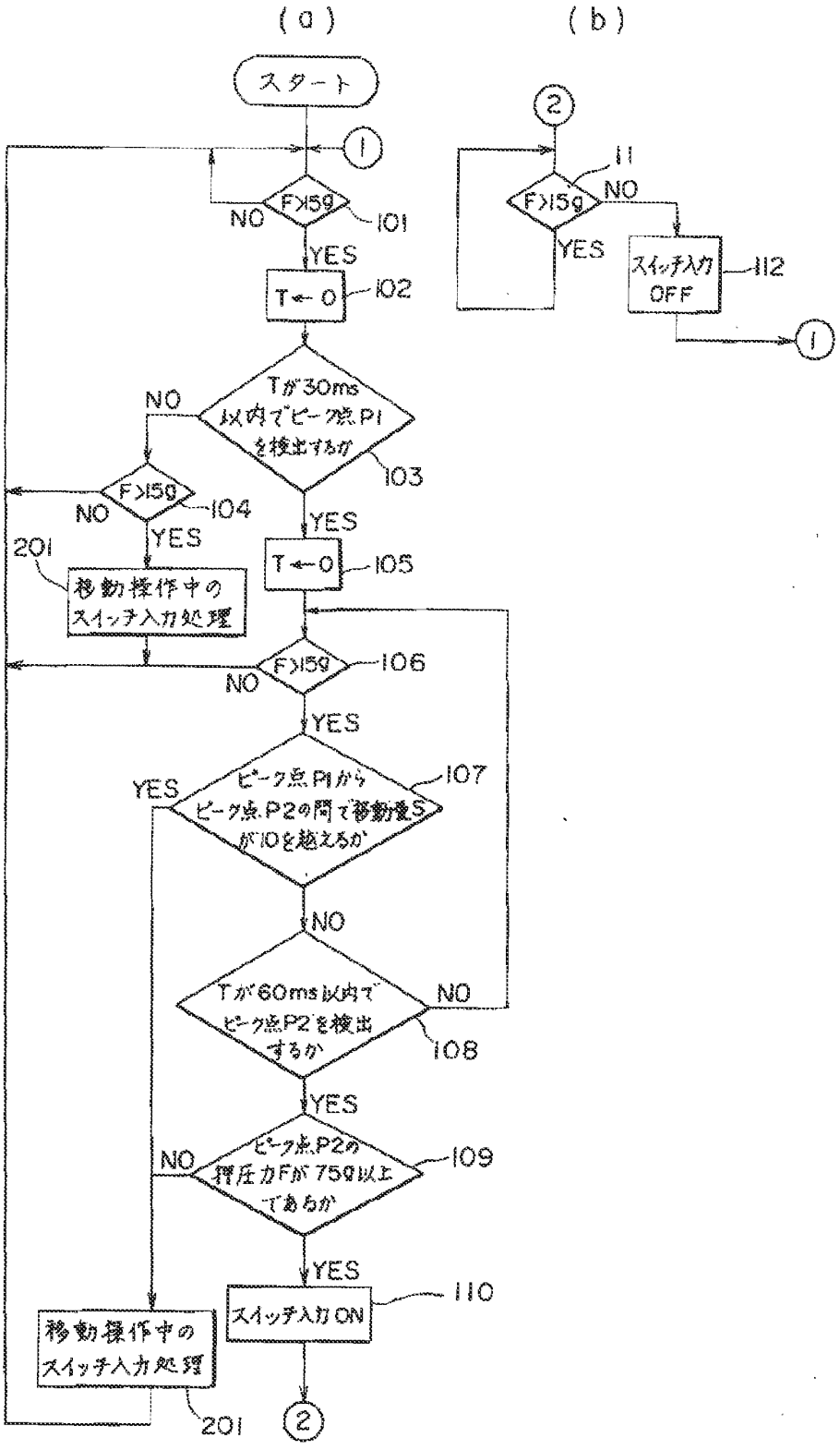
(a)



(b)

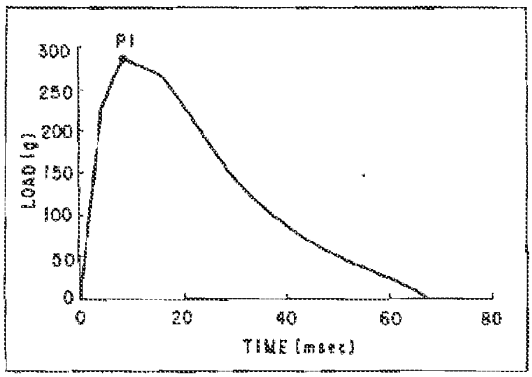


【図4】

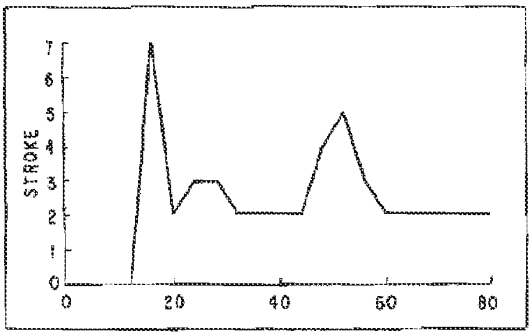

(a)
(b)
スタート
F>15g
NO
YES
101
T←0
102
Tが30ms以内でピーク点P1を検出するか
103
F>15g
104
201
移動操作中のスイッチ入力処理
T←0
105
F>15g
106
ピーク点P1からピーク点P2の間で移動量Sが10を越えるか
107
Tが60ms以内でピーク点P2を検出するか
108
ピーク点P2の押圧力Fが75g以上であるか
109
スイッチ入力ON
110
移動操作中のスイッチ入力処理
201
11
F>15g
スイッチ入力OFF
112

【図5】

(a)

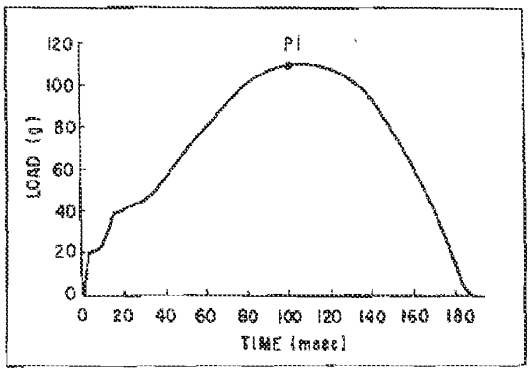

P1
LOAD (g)
300
250
200
150
100
50
0
0
20
40
60
80
TIME (msec)

(b)

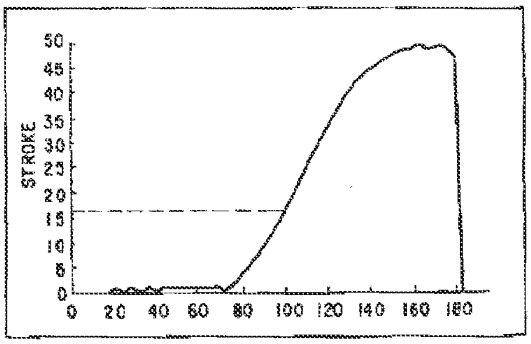

STROKE
7
6
5
4
3
2
1
0
0
20
40
60
80

【図6】

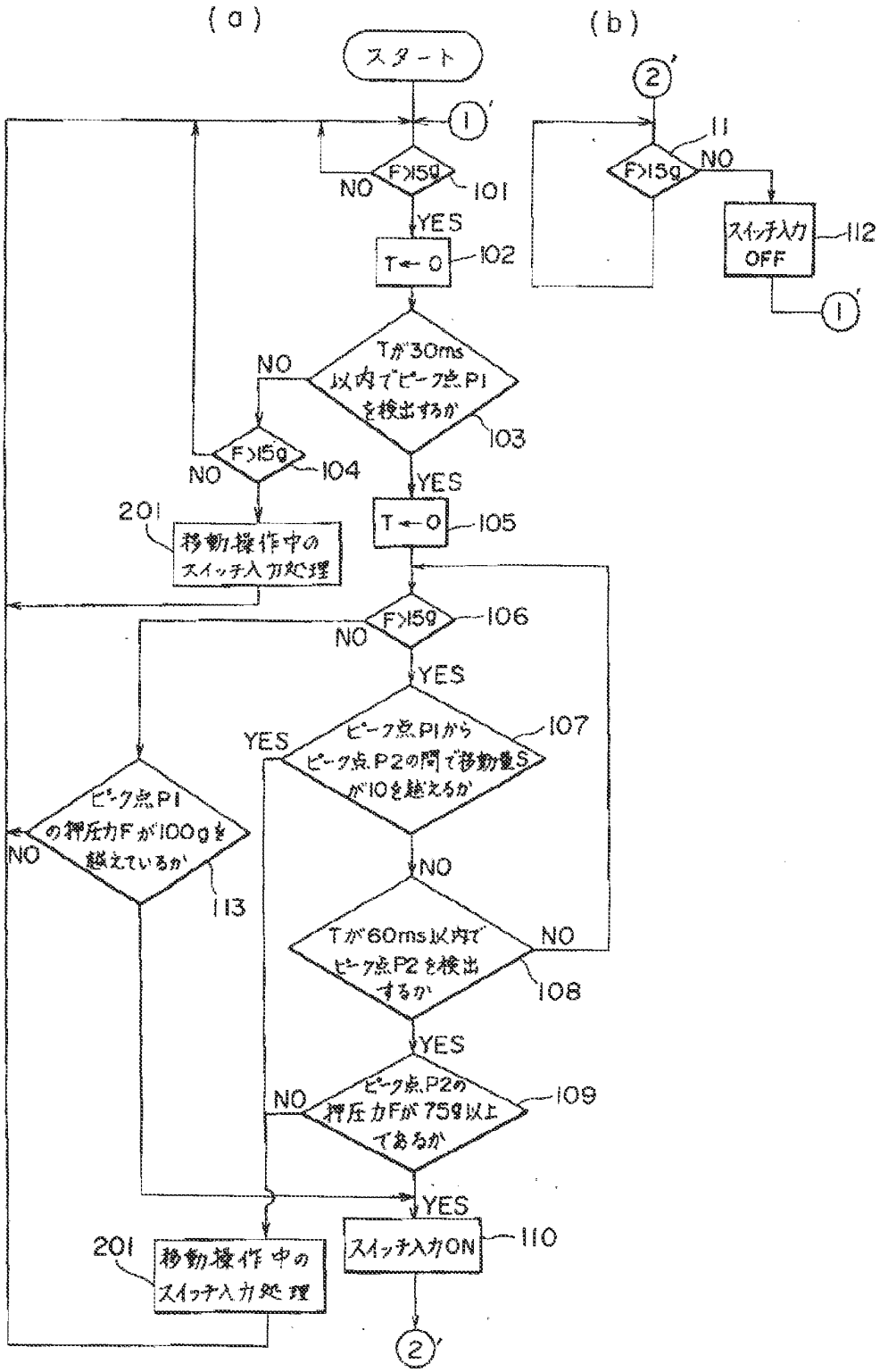
(a)


P1
LOAD (g)
120
100
80
60
40
20
0
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180
TIME (msec)

(b)

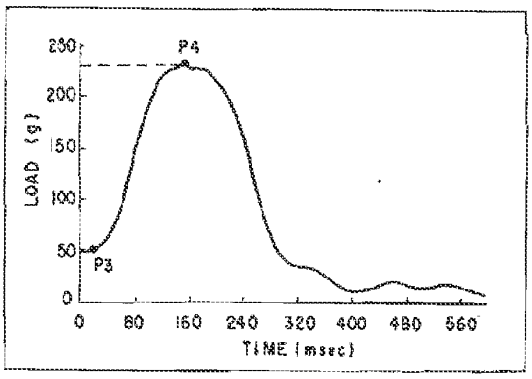

STROKE
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180

【図7】

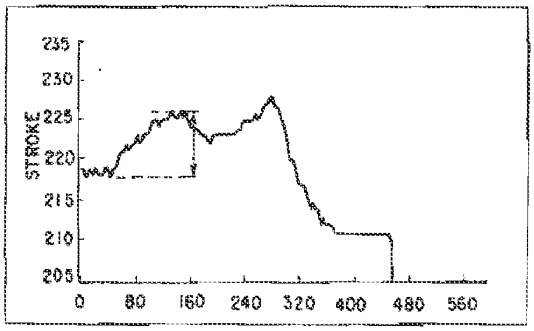

(a)
(b)
スタート
①'
②'
F>15g
NO
101
YES
T←0
102
Tが30ms以内でピーク点P1を検出するか
103
NO
F>15g
104
NO
YES
201
移動操作中のスイッチ入力処理
T←0
105
F>15g
106
NO
YES
ピーク点P1からピーク点P2の間で移動量SがIOを越えるか
107
YES
ピーク点P1の押圧力Fが100gを越えているか
NO
113
NO
Tが60ms以内でピーク点P2を検出するか
108
NO
YES
ピーク点P2の押圧力Fが75g以上であるか
109
NO
YES
スイッチ入力ON
110
201
移動操作中のスイッチ入力処理
②'
11
F>15g
NO
スイッチ入力OFF
112
①'

【図8】

(a)

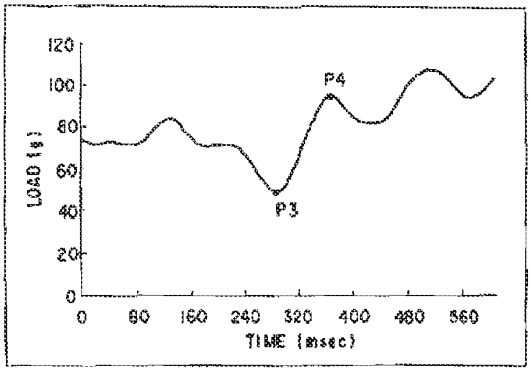

250
200
150
100
50
0
LOAD (g)
P4
P3
0 80 160 240 320 400 480 560
TIME (msec)

(b)

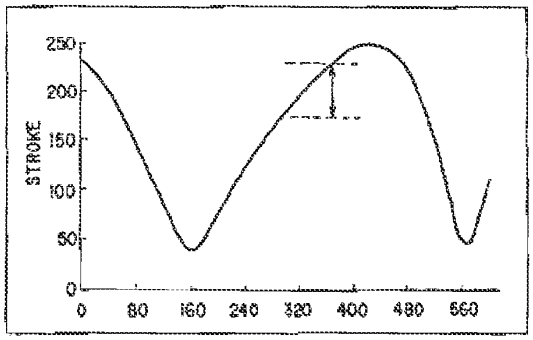

235
230
225
220
215
210
205
STROKE
0 80 160 240 320 400 480 560

【図9】

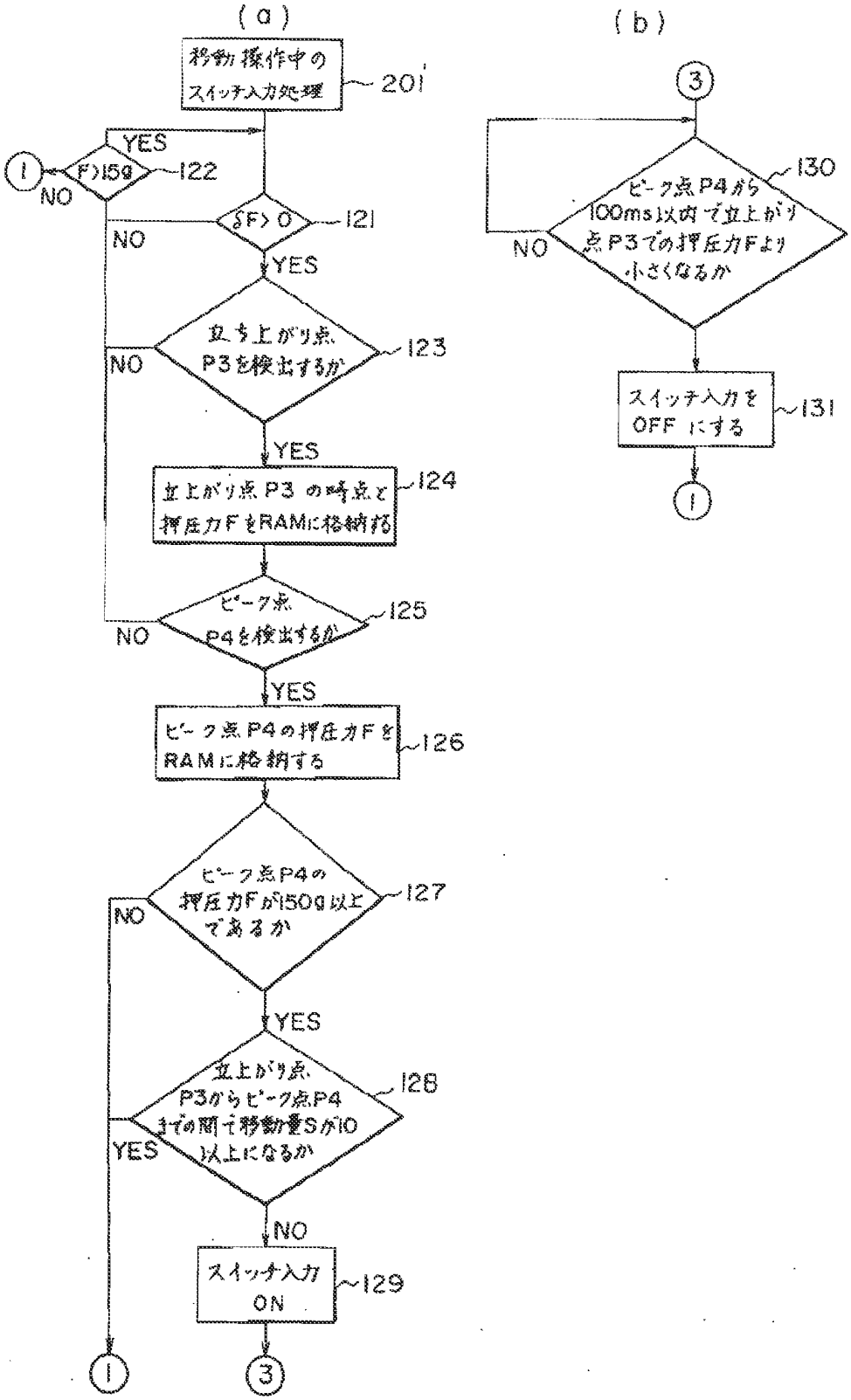
(a)


120
100
80
60
40
20
0
LOAD (g)
P4
P3
0 80 160 240 320 400 480 560
TIME (msec)

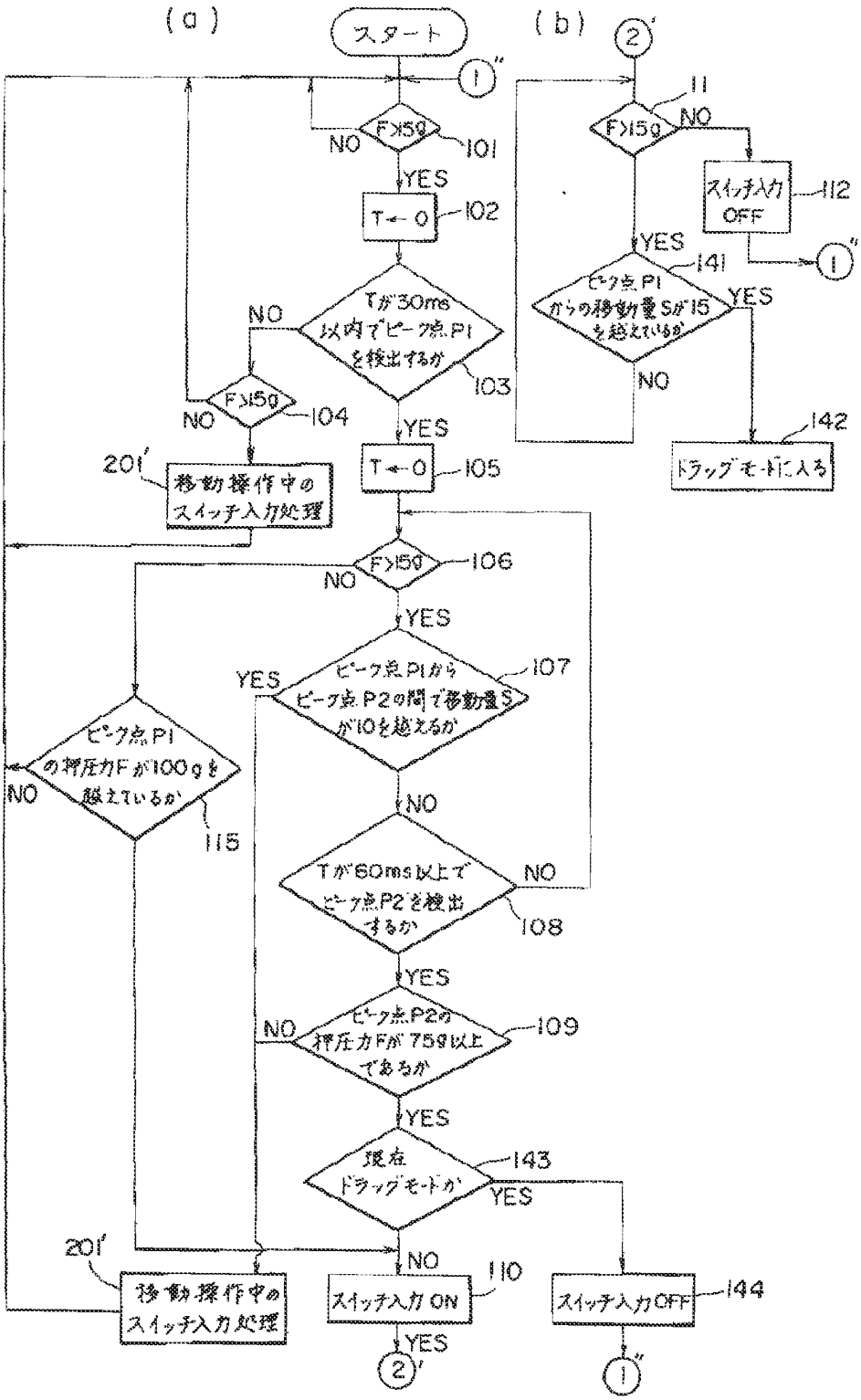
(b)


250
200
150
100
50
0
STROKE
0 80 160 240 320 400 480 560

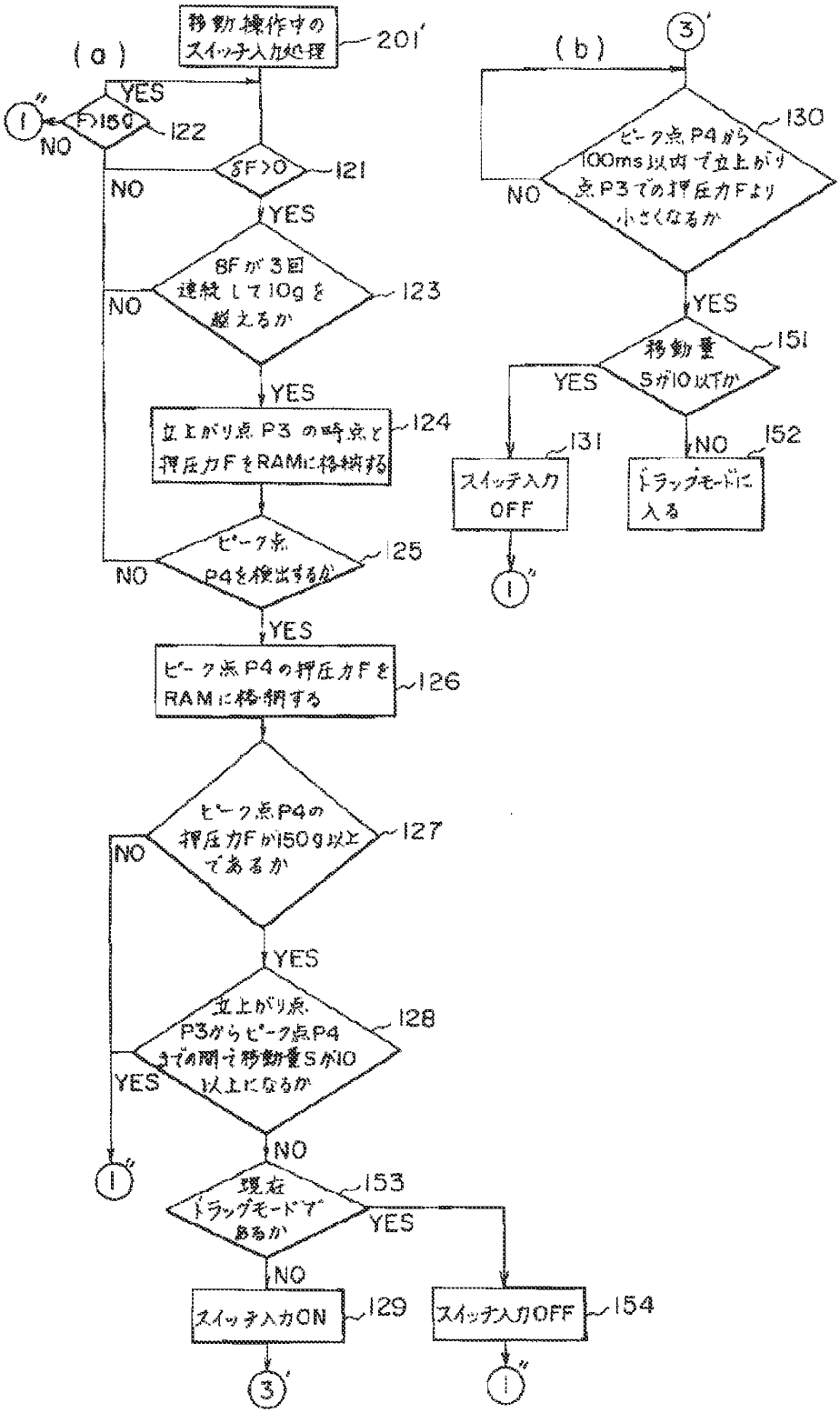
【図10】


(a)
移動操作中のスイッチ入力処理
201
YES
F>150g
122
NO
δF>0
121
NO
YES
立ち上がり点P3を検出するか
123
NO
YES
立上がり点P3の時点と押圧力FをRAMに格納する
124
ピーク点P4を検出するか
125
NO
YES
ピーク点P4の押圧力FをRAMに格納する
126
ピーク点P4の押圧力Fが150g以上であるか
127
NO
YES
立上がり点P3からピーク点P4までの間で移動量Sが10以上になるか
128
YES
NO
スイッチ入力ON
129
1
3
(b)
3
ピーク点P4から100ms以内で立上がり点P3での押圧力Fより小さくなるか
130
NO
スイッチ入力をOFFにする
131
1

【図11】


(a)
スタート
(b)
F>15g
NO
101
YES
T←0
102
Tが30ms以内でピーク点P1を検出するか
103
NO
F>15g
104
NO
YES
201'
移動操作中のスイッチ入力処理
T←0
105
F>150
106
NO
YES
ピーク点P1からピーク点P2の間で移動量Sが10を越えるか
107
YES
NO
ピーク点P1の押圧力Fが100gを越えているか
115
NO
Tが60ms以上でピーク点P2を検出するか
108
NO
YES
ピーク点P2の押圧力Fが75g以上であるか
109
NO
YES
現在ドラッグモードか
143
YES
NO
201'
移動操作中のスイッチ入力処理
スイッチ入力ON
110
YES
2'
スイッチ入力OFF
144
1"
2'
11
F>15g
NO
スイッチ入力OFF
112
1"
YES
141
ピーク点P1からの移動量Sが15を越えているか
YES
NO
142
ドラッグモードに入る

【図12】


(a)
移動操作中のスイッチ入力処理
201'
YES
F>150g
122
NO
ΔF>0
121
NO
YES
ΔFが3回連続して10gを越えるか
123
NO
YES
立上がり点P3の時点と押圧力FをRAMに移動する
124
ピーク点P4を検出するか
125
NO
YES
ピーク点P4の押圧力FをRAMに移動する
126
ピーク点P4の押圧力Fが150g以上であるか
127
NO
YES
立上がり点P3からピーク点P4までの間で移動量Sが10以上になるか
128
YES
NO
現在トラッグモードであるか
153
YES
NO
スイッチ入力ON
129
3'
1''
(b)
3'
ピーク点P4から100ms以内で立上がり点P3での押圧力Fより小さくなるか
130
NO
YES
移動量Sが10以下か
151
YES
NO
スイッチ入力OFF
131
トラッグモードに入る
152
1''
スイッチ入力OFF
154
1''

【手続補正書】
【提出日】平成6年5月20日
【手続補正1】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】全文
【補正方法】変更
【補正内容】
【書類名】　　明細書
【発明の名称】　座標入力装置
【特許請求の範囲】
【請求項1】押圧力を印加する操作面を有する操作板と、
前記操作面の裏面に設けられた圧力検出手段と、
前記操作板の押圧力が印加された点の座標を検出する座標検出手段と、
前記座標検出手段が検出する座標の移動量、前記圧力検出手段が検出する押圧量または該押圧量の時間的変化量をそれぞれの設定値と比較し、比較した結果よりスイッチ入力の有無を判別し、スイッチ入力開始信号またはスイッチ入力解除信号を発生させる処理手段とを備えたことを特徴とする座標入力装置。
【請求項2】　上記処理手段がスイッチ入力有りと判別した場合に、更に、所定時間内の座標の移動量を設定値と比較し、比較の結果設定値を越えている場合に、スイッチ入力が開始された状態を保持するスイッチ入力保持モードに移行し、スイッチ入力保持モードにおいて上記処理手段によりスイッチ入力有りと判別した場合に、前記スイッチ入力保持モードを解除することを特徴とする請求項1記載の座標入力装置。
【発明の詳細な説明】
【0001】
【産業上の利用分野】本発明は、指またはペン等により指示した操作面の位置の座標をパソコン等に入力したりする時などに用いられる座標入力装置に関し、特に座標の入力に加え、操作面からスイッチ入力を可能にする座標入力装置に関する。
【0002】
【従来の技術】従来、指またはペン等により指示した操作面の位置の座標をパソコン等に入力したりする時などに用いられる座標入力装置として、光、弾性波、磁力、静電容量などを用いた様々なタブレットが考案されている。
【0003】そして、このようなタブレットではパソコン等に座標を入力することはできたが、例えばディスプレイ上の指定した位置にあるアイコンを選択したりする場合には、先端にスイッチを備えた特殊なペンを用いたり、座標を入力している指を操作面から離して座標を入力する操作面とは別体に設けられた押釦スイッチを押下したりしなければならず、操作性に劣るものであった。
２０１３２０号公報に開示されているタブレットのような、操作面から座標の入力と共にスイッチ入力をも可能にするようなタブレットが提案されている。
【0004】上記公報に開示されているタブレットの座標入力検出部の構成は、図１３に示すように、操作面２１ａを有する剛体板２１の裏面の４角すなわち点Ａ～点Ｄにストレインゲージ等の感圧素子２２ａ～２２ｄが設けられており、これら各感圧素子２２ａ～２２ｄはその出力を電圧に変換する変換器２３ａ～２３ｄにそれぞれ接続され、変換器２３ａと変換器２３ｂの出力はこれらの出力を加算する加算器２４ａに、変換器２３ｂと変換器２３ｃの出力は加算器２４ｂに、変換器２３ｃと変換器２３ｄの出力は加算器２４ｃに、変換器２３ｄと変換器２３ａの出力は加算器２４ｄにそれぞれ接続されている。そして、加算器２４ｂと加算器２４ｄの出力はこれらの出力の比を出力する割算回路２５ａに、加算器２４ａと加算器２４ｃの出力は割算回路２５ｂにそれぞれ接続され、前記割算回路２５ａの出力はその出力を座標の位置に変換するＡ／Ｄコンバータ２６ａに、前記割算回路２５ｂの出力はＡ／Ｄコンバータ２６ｂに接続されており、２７ａ，２７ｂはその出力端子である。
【0005】この座標入力検出部の構成において、操作面２１ａ上に圧力を加えると、その圧力を加えた位置によって４個の感圧素子２３ａ～２３ｄの圧力分布が変わり、その分圧の分布により圧力を加えた位置を求めることができる。つまり、横方向の座標は、加算器２４ｄの出力である点Ａでの分圧および点Ｄでの分圧の和と、加算器２４ｂの出力である点Ｂでの分圧および点Ｃでの分圧の和とが、割算回路２５ａに入力されてそれらの比が求められ、この比が加圧点からそれぞれの感圧素子までの距離の比であることを用いＡ／Ｄコンバータ２６ａによりその出力を座標の位置に変換して出力端子２７ａから出力するようになっている。縦方向の座標についても同様に、加算器２４ａ，加算器２４ｃ，割算回路２５ｂ，Ａ／Ｄコンバータ２６ｂにより座標の位置を出力するようになっている。
【0006】次にこのタブレットのスイッチ入力検出部の構成は、図１３の加算器２４ａと加算器２４ｃの出力が再度加算器２４ｅにより加算され、スイッチ信号発生回路２８に接続されている。そしてスイッチ信号発生回路２８の構成は、まず図１４（ａ）に示す回路では、コンパレータ３０に加算器２４ｅの出力と比較用の電池３１が接続されている。
【0007】そしてこの回路で、コンパレータ３０は、点Ａ～点Ｄの分圧の合計である加算器２４ｅの出力電圧と比較用の電池３１の電圧とを比較し、比較用電池３１よりも加算器２４ｅの出力電圧の方が高い時に出力端子２９からスイッチ入力信号を発生させるようになってい

【０００８】また図１４（ｂ）に示す回路では、コンパレータ３０には比較用の電池３１と微分回路３２を介して接続されており、微分回路３２はコンデンサ３３と抵抗３４とから構成されている。

【０００９】そしてこの回路で、加算器２４ｅの出力電圧は微分回路３２で微分され、電圧の変化分だけがコンパレータ３０に入力され、この変化分の電圧と比較用の電池３１の電圧とを比較し、比較用電池３１よりも高い電圧が発生した時に出力端子２９からスイッチ入力信号を発生させるようになっている。

【００１０】

【発明が解決しようとする課題】上記タブレットにおいては、押圧力または押圧力の変化分が設定値を越えているか否かのみによってスイッチ入力がなされたかどうかを判断するため、操作面を押圧する押圧力または押圧力の変化分が設定値を越えていた場合、座標の入力だけをしようとして操作面に指を触れたのか、スイッチ入力をしようとして指を触れたのかを区別することができなかった。つまり、操作者がスイッチ入力はせずに座標だけの入力をする意志で操作面に触れたにも関わらず、その操作面に触れた指の押圧力またはその変化分が設定値を越えてしまった場合、操作者の意志に反してスイッチ入力がなされてしまうという不都合が生じた。

【００１１】また、操作面上で指を移動させて座標の入力をしている最中においても、操作者が力を入れ過ぎて操作面を押圧する押圧力またはその変化分が設定値を越えてしまった場合にも、操作者の意志に反してスイッチ入力がなされてしまうといった不都合が生じた。

【００１２】本発明の目的は、このような操作者の意志に反してスイッチ入力がなされる不都合を防止し、実際の人間の操作時の押圧力および操作した移動量の実測データに基づいて、様々な操作状態においてスイッチ入力する意志で操作した時にだけスイッチ入力がなされるような、操作性に優れた座標入力装置を提供することにある。

【００１３】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明は、押圧力を印加する操作面を有する操作板と、前記操作面の裏面に設けられた圧力検出手段と、前記操作板の押圧力が印加された点の座標を検出する座標検出手段と、前記座標検出手段が検出する座標の移動量、前記圧力検出手段が検出する押圧量または該押圧量の時間的変化量をそれぞれの設定値と比較し、比較した結果よりスイッチ入力の有無を判別し、スイッチ入力開始信号またはスイッチ入力解除信号を発生させる処理手段とを備えたことを特徴としている。

【００１４】加えて、上記処理手段がスイッチ入力有りと判別した場合に、更に、所定時間内の座標の移動量を設定値と比較し、比較の結果設定値を越えている場合入力保持モードに移行し、スイッチ入力保持モードにおいて上記処理手段によりスイッチ入力有りと判別した場合に、前記スイッチ入力保持モードを解除することを特徴としている。

【００１５】

【作用】上記構成により、操作者がスイッチ入力する意志なしに操作面を強く押圧した時に、押圧量または押圧量の時間的変化量が設定値を越えても、その時の座標の移動量が設定値を越えていない場合にはスイッチ入力する意志のないものと判断するため、操作者の意志に反してスイッチ入力がなされることがない。

【００１６】加えて、処理手段がスイッチ入力有りと判別し、座標の変化量が設定値を越えた場合に、スイッチ入力が開始された状態を保持することにより、スイッチ入力を継続しながら操作面上を指などを移動させている最中に操作面の端に当たってしまってそれ以上移動できない場合でも、スイッチ入力が開始された状態を保持されたままなので、操作面から指などを離して新たに操作面に触れてスイッチ入力しながらの移動操作が継続して行うことができる。

【００１７】

【実施例】図１は本発明の座標入力装置の構成を示すブロック図を示し、図２（ａ），（ｂ）はスイッチ入力をする意志で操作面１ａに触れた実測データで、図２（ａ）その時間－押圧力関係グラフを、図２（ｂ）はその時間－移動量関係グラフを示し、図３（ａ），（ｂ）はスイッチ入力はせずに移動操作だけをする意志で操作面１ａに触れた時の実測データで、図３（ａ）はその時間－押圧力関係グラフを、図３（ｂ）はその時間－移動量関係グラフを示し、図４（ａ），（ｂ）は本発明の第１の実施例の処理手順を示すフローチャートを示し、図４（ａ）はそのスイッチ入力ＯＮを検出するフローチャート、図４（ｂ）はそのスイッチ入力ＯＦＦを検出するフローチャートである。

【００１８】そして、図５（ａ），（ｂ）はペンなど硬質なものを用いてスイッチ入力をする意志で操作面１ａに触れた時の実測データで、図５（ａ）はその時間－押圧力関係グラフを、図５（ｂ）はその時間－移動量関係グラフを示し、図６（ａ），（ｂ）はペンなど硬質なものを用いてスイッチ入力はせずに移動操作だけをする意志で操作面１ａに触れた時の実測データで、図６（ａ）はその時間－押圧力関係グラフを、図６（ｂ）はその時間－移動量関係グラフを示し、図７は本発明の第２の実施例の処理手順を示すフローチャートを示し、図７（ａ）はそのスイッチ入力ＯＮを検出するフローチャート、図７（ｂ）はそのスイッチ入力ＯＦＦを検出するフローチャートである。

【００１９】更に、図８（ａ），（ｂ）は操作面１ａを指で操作しながらスイッチ入力をする意志で操作した時の実測データで、図９（ａ）は時間－押圧力関係グラフ

を、図8（b）はその時間－移動量関係グラフを示し、図9（a），（b）は操作面1aを指で操作しながらスイッチ入力をする意志なしに押圧力が加わった時の実測データで、図9（a）はその時間－押圧力関係グラフを、図9（b）はその時間－移動量関係グラフを示し、図10は第3の実施例の処理手順を示すフローチャートを示し、図10（a）はそのスイッチ入力ONを検出するフローチャート、図10（b）はそのスイッチ入力OFFを検出するフローチャートである。

【0020】また、図11は第4の実施例の処理手順を示すフローチャートを示し、図11（a）はそのドラッグモードを解除するフローチャート、図11（b）はそのドラッグモードに入るフローチャートである。そして、図12は第5の実施例の処理手順を示すフローチャートを示し、図12（a）はそのドラッグモードを解除するフローチャート、図12（b）はそのドラッグモードに入るフローチャートである。

【0021】まずはじめに、図1を用いて本発明の座標入力装置の構成を説明する。剛体板1の操作面1aの裏面側の剛体板1の4角つまり点A，点B，点C，点Dに圧力を電圧に変換する圧電素子2a，2b，2c，2dが配置されており、それぞれの圧電素子2a，2b，2c，2dは処理回路3内のA／Dコンバータ4a，4b，4c，4dにそれぞれ接続され、それらの出力は入力ポート5a，5b，5c，5dに接続されている。これら入力ポート5a，5b，5c，5dは、バス6を通じてCPU7に接続しており、このバス6には他にROM8，RAM9および出力ポート10が接続されている。そして、出力ポート10はパソコン本体11の入力ポート12に接続されている。

【0022】上記構成の座標入力装置において、剛体板1の操作面1aを指やペンなどで押圧すると、4個の圧電素子2a，2b，2c，2dに加わる分圧の出力が、A／Dコンバータ4a，4b，4c，4dによりそれぞれデジタル量に変換されて入力ポート5a，5b，5c，5dにそれぞれ入力され、CPU7により剛体板1上の押圧された座標を演算処理し、出力ポート10から出力するようになっている。

【0023】そしてCPU7の座標検出の演算処理の手順は、次の通りである。まず、点Aを原点とし、直線ABをX軸、直線ADをY軸とし、各点の座標をそれぞれA（0，0），B（L，0），C（L，H），D（0，H）とする。ただしL，Hはそれぞれ線分AB，線分ADの長さである。前記操作面1aの点p（x，y）に押圧力Fで押圧された場合、各点での分圧がそれぞれfa，fb，fc，fdであったとすると、

【0024】

【数1】

$$F=fa+fb+fc+fd$$

Y軸回りのモーメントのつりあいから、

【0025】

【数2】

$$Fx=(fb+fc)\times L$$

X軸回りのモーメントのつりあいから、

【0026】

【数3】

$$Fy=(fc+fd)\times H$$

が成立し、したがって、

【0027】

【数4】

$$x=(fb+fc)\times L/(fa+fb+fc+fd)$$

【0028】

【数5】

$$y=(fc+fd)\times H/(fa+fb+fc+fd)$$

が得られることを用いて、CPU7は点p（x，y）の座標を演算するようになっている。

【0029】次に、CPU7がスイッチ入力の有無を判別する判別処理について説明する。この判別に用いられるパラメータは、上記数1により求められた押圧力Fと、押圧量の変化量δF、そして上記数4，数5により求められた押圧位置の座標p（x，y）の変化量（移動量s）の3つである。

【0030】これらのパラメータを用いてCPU7がスイッチ入力を検出する手順を以下に説明する。

【0031】まず、図2（a），（b）と図3（a），（b）とを比較して、指などが操作面1aから離れた状態から、スイッチ入力をする意志で操作面1aに触れた時と、スイッチ入力はせずに座標入力だけをする意志で操作面1aに触れた時との、時間－押圧力F関係グラフおよび時間－移動量s関係グラフの相違点について説明する。

【0032】スイッチ入力をする意志で操作面1aに触れると、図2（a）のように、たいてい操作面1aに触れてから30ms以内にピーク点p1に示すようなピーク点を検出し、ピーク点p1を検出した時点から60ms以内にピーク点p2を検出する。そして、ピーク点p2での押圧力Fは75gを越えることが多く、ピーク点p1の時点からピーク点p2の時点までの間においてピーク点p1の地点からの座標の変化量（移動量s）が10を越えることが少ないことがわかった。

【0033】それに対して、スイッチ入力する意志がなく座標を入力するだけのために操作面1aに触れた時には、ピーク点p1の時点からピーク点p2の時点までの間でピーク点p1からの移動量sが10を越えることが

せずに移動だけをする意志で操作面１ａに指等を触れる場合は、操作面１ａに指等を触れるとすぐに移動させるためであると考えられる。

【００３４】そこでこのような測定実験の結果から得られた上記相違点を考慮し、スイッチ入力をする意志のある時とない時の判別処理の判別基準を次のようにしている。

１）操作面１ａに触れてから３０ｍｓ以内にピーク点ｐ１を検出すること。

２）ピーク点ｐ１の時点から６０ｍｓ以内にピーク点ｐ２を検出すること。

３）ピーク点ｐ２での押圧力Ｆが７５ｇ以上であること。

４）ピーク点ｐ１の時点からピーク点ｐ２の時点の間において、ピーク点ｐ１の地点からの移動量ｓが１０を越えないこと。

【００３５】この基準により判別する本発明の第１の実施例の処理手順を図４を用いて説明する。ＣＰＵ７は一定時間毎に押圧された位置の座標とその位置での押圧量Ｆをサンプリングして以下のステップで処理している。まず指などが操作面１ａに触れているかどうか判別するため、押圧量Ｆが１５ｇを越えているかどうか判断する（ステップ１０１）。押圧量Ｆが１５ｇ以下である時は（ステップ１０１のＮｏ）再度ステップ１０１に戻り、押圧量Ｆが１５ｇを越えている時は（ステップ１０１のＹｅｓ）、ＣＰＵ７内の時間計測手段が計測する経過時間Ｔを０にセットする（ステップ１０２）。そして、Ｔが３０ｍｓ以内にピーク点ｐ１を検出するかどうか判断する（ステップ１０３）。このステップ１０３は、前回サンプリング時の押圧力ＦをＲＡＭ９に記憶しておき、前回サンプリング時にその押圧力Ｆと今回サンプリング時の押圧力Ｆとを比較しその変化分δＦが正から負に変化した時にピーク点ｐ１を検出したと認識するようになっている。そして、ステップ１０３でピーク点ｐ１を検出しなかった場合（ステップ１０３のＮｏ）押圧力Ｆが１５ｇを越えているかどうか判断し（ステップ１０４）、押圧力Ｆが１５ｇ以下である時は（ステップ１０４のＮｏ）再度ステップ１０１に戻り、Ｆが１５ｇを越えている時は（ステップ１０４のＹｅｓ）後述する移動操作中のスイッチ入力処理ブロック２０１に移る。ここで、移動操作中のスイッチ入力処理ブロック２０１を省略して、ステップ１０３でＮｏの場合はステップ１０１に戻るようにしてもよい。そして、ステップ１０３でピーク点ｐ１を検出した場合（ステップ１０３のＹｅｓ）経過時間Ｔを０にセットし（ステップ１０５）、押圧量Ｆが１５ｇを越えているかどうかを判断する（ステップ１０６）。押圧量Ｆが１５ｇ以下である時は（ステップ１０６のＮｏ）ステップ１０１に戻り、押圧量Ｆが１５ｇを越えている時は（ステップ１０６のＹｅｓ）、ピーク点ｐ１の地点からの移動量ｓが１０を越えたかどうかを判断する（ステップ１０７）。移動量ｓが１０を越えた場合は（ステップ１０７のＹｅｓ）移動操作中のスイッチ入力処理ブロック２０１に移り、移動量ｓが１０を越えない場合は（ステップ１０７のＮｏ）Ｔが６０ｍｓ以内でピーク点ｐ２を検出するかどうか判断する（ステップ１０８）。ステップ１０８でピーク点ｐ２を検出する方法は、ＣＰＵ７内の時間計測手段が６０ｍｓ以内で、ＲＡＭ９に格納された前々々回、前々回および前回のサンプリング時の押圧力Ｆと今回サンプリング時の押圧力Ｆとを比較しそれぞれの変化分δＦが２度連続して増加し、続いて２度連続して減少した時にピーク点ｐ２を検出したと認識するようになっている。この２度連続するのを確認するのは、精度を高めるためである。そして、ステップ１０８でピーク点ｐ２を検出しなかった場合は（ステップ１０８のＮｏ）ステップ１０６に戻り、ピーク点ｐ２を検出した場合には（ステップ１０８のＹｅｓ）そのピーク点ｐ２での押圧力Ｆが７５ｇ以上であるかどうか判断する（ステップ１０９）。ピーク点ｐ２の押圧力Ｆが７５ｇより小さい場合は（ステップ１０９のＮｏ）移動操作中のスイッチ入力処理ブロック２０１に移り、ピーク点ｐ２の押圧力Ｆが７５ｇ以上の場合は（ステップ１０９のＹｅｓ）スイッチ入力をＯＮにし（ステップ１１０）、後述する図４（ｂ）のルーチン２に移る。なお、ステップ１０７のＹｅｓまたはステップ１０９のＮｏの場合、移動操作中のスイッチ入力処理ブロック２０１を省略してステップ１０１に戻っても構わない。

【００３６】そしてスイッチ入力がＯＮになった後、スイッチ入力をＯＦＦにする条件は、次の通りである。

１）押圧力が１５ｇ以下になること。

【００３７】そこで上記判断基準に基づき、ルーチン２では、押圧力Ｆが１５ｇを越えているかどうかを判断し（ステップ１１１）、押圧力Ｆが１５ｇを越えていると（ステップ１１１のＹｅｓ）再度ステップ１１１に戻り、ステップ１１１で押圧力Ｆが１５ｇ以下であると（ステップ１１１のＮｏ）スイッチ入力をＯＦＦにして（ステップ１１２）図４（ａ）のルーチン１に戻る。

【００３８】次に、図５（ａ），（ｂ）と図６（ａ），（ｂ）とを比較して、ペンなど硬質なものを用いて操作面１ａから離れた状態からスイッチ入力をする意志で操作面１ａに触れた時と、スイッチ入力はせずに座標入力だけをする意志で操作面１ａに触れた時との、時間－押圧力Ｆ関係グラフおよび時間－移動量ｓ関係グラフの相違点について説明する。

【００３９】ペンなど硬質なものを用いてスイッチ入力をする意志で操作面１ａに触れると、図５（ａ）のように、たいてい操作面１ａに触れてから３０ｍｓ以内にピーク点ｐ１に示すようなピーク点を検出し、ピーク点ｐ

を検出した時点から６０ｍｓ以内に押圧力Ｆが１５ｇ以下になり、ピーク点ｐ１を検出した時点から押圧力Ｆが１５ｇ以下になる時点までの間でピーク点ｐ１の地点からの移動量ｓが１０を越えることが少ないことがわかった。

【００４０】それに対して、スイッチ入力はせずに座標入力だけをする意志で操作面１ａに触れた時には、ピーク点ｐ１の時点から押圧力Ｆが１５ｇ以下になる時点までの間でピーク点ｐ１からの移動量ｓが１０以上となることが多いことがわかった。この現象は、硬質のペン等で操作した場合、操作面１ａでのリバウンドが生じにくく、第１の実施例と同様、スイッチ入力はせずに移動だけをする意志で操作面１ａにペン等を触れる場合は、操作面１ａにペン等を触れるとすぐに移動させるためであると考えられる。

【００４１】そこでこのような測定実験の結果から得られた上記相違点を考慮し、スイッチ入力をする意志のある時とない時の判別処理の判別基準を次のようにしている。

１）操作面１ａに触れてから３０ｍｓ以内にピーク点ｐ１を検出すること。

２）ピーク点ｐ１の時点から６０ｍｓ以内に押圧力Ｆが１５ｇより小さくなること。

３）ピーク点ｐ１での押圧力Ｆが１００ｇ以上であること。

４）ピーク点ｐ１から押圧力Ｆが１５ｇ以下になるまで間でピーク点ｐ１からの移動量ｓが１０以上になることがないこと。

【００４２】この基準により判別する第２の実施例の処理手順を図７を用いて説明する。第２の実施例は第１の実施例のステップ１０６のＮｏの分岐に続いて、ステップ１１３を経てステップ１１０に移るルートが加わったものである。

【００４３】つまり、ステップ１０６で押圧力Ｆが１５ｇを越えていない場合（ステップ１０６のＮｏ）、先のピーク点ｐ１の押圧力Ｆが１００ｇを越えていたかどうか判断する（ステップ１１３）。ピーク点ｐ１での押圧力Ｆが１００ｇを越えていなかった時は（ステップ１１３のＮｏ）ステップ１０１に戻り、ピーク点ｐ１での押圧力Ｆが１００ｇを越えていた時は（ステップ１１３のＹｅｓ）スイッチ入力をＯＮにする（ステップ１１０）。

【００４４】更に、図８（ａ），（ｂ）と図９（ａ），（ｂ）とを比較して、操作面１ａ上で指を移動させて座標を入力している最中にスイッチ入力をするために操作面１ａを強く押圧した時と、スイッチ入力をする意志はなく例えば円などを描こうとして操作面１ａを強く押圧した時の、時間－押圧力Ｆ関係グラフおよび時間－移動量ｓ関係グラフの相違点について説明する。

く押圧すると、図８（ａ）のように、押圧力Ｆが急激に増加して立ち上がり点ｐ３から１５０ｍｓ以内にピーク点ｐ４に達し、そして急激に減少してなだらかになる。そして、そのピーク点ｐ４の押圧力Ｆが１５０ｇ以上であることが多く、また、前記立ち上がり点ｐ３からピーク点ｐ４までの間での立ち上がり点ｐ３の地点からの移動量ｓが１０以下であることが多いことがわかった。

【００４６】それに対して、スイッチ入力はせずに操作面１ａを強く押圧した時には、立ち上がり点ｐ３からピーク点ｐ４までの間での、立ち上がり点ｐ３の地点からの移動量ｓが１０を越えることが多いことがわかった。

【００４７】そこでこのような測定実験の結果から得られた上記相違点を考慮し、スイッチ入力の意志のある時とない時の判別処理の判断基準を次のようにした。

１）立ち上がり点ｐ３の時点から１５０ｍｓ以内にピーク点ｐ４を検出すること。

２）ピーク点ｐ４での押圧力Ｆが１５０ｇ以上であること。

３）立ち上がり点ｐ３からピーク点ｐ４までの間で、立ち上がり点ｐ３からの移動量ｓが１０以下であること。

【００４８】この判断基準により判別する処理手順である第３の実施例を図１０を用いて説明する。この第３の実施例は、前記第１の実施例または前記第２の実施例の移動操作中のスイッチ入力処理ブロック２０１の処理手順を示したものである。第１の実施例または第２の実施例の分岐からこの移動操作中のスイッチ入力処理ブロック２０１に移ってきた時はまず、押圧力Ｆの増加分δＦが正か負かを判断する（ステップ１２１）。押圧力Ｆの増加分δＦが０以下なら（ステップ１２１のＮｏ）押圧力Ｆが１５ｇを越えているかどうか判断し（ステップ１２２）押圧力Ｆが１５ｇを越えているなら（ステップ１２２のＹｅｓ）ステップ１２１に戻り、１５ｇ以下ならば（ステップ１２２のＮｏ）前述の図４（ａ）のルーチン１に移る。そしてステップ１２１で増加分δＦが正なら（ステップ１２１のＹｅｓ）立ち上がり点ｐ３を検出するかどうか判断する。つまり、前２回分のサンプリング時の押圧量Ｆのデータと今回サンプリング時の押圧量Ｆのデータを比較して増加分δＦが３回連続して１０ｇを越えるかどうかを判断し（ステップ１２３）、３回連続して１０ｇを越えることがなければ（ステップ１２３のＮｏ）ステップ１２２に戻り、３回連続して１０ｇを越えれば（ステップ１２３のＹｅｓ）その連続する押圧力Ｆの最初の押圧力のデータの時点を立ち上がり点ｐ３の時点としてその時の押圧力ＦをＲＡＭ９に格納する（ステップ１２４）。そして立ち上がり点ｐ３の時点から１００ｍｓ以内に押圧力Ｆの変化分が正であることが３回続きそして負であることが３回続く点すなわちピーク点ｐ４を検出するかどうか判断し（ステップ１２５）、ピーク点ｐ４を検出しなければ（ステップ１２５

押圧力Fの変化分δFが正から負に変わる点を検出すれば（ステップ１２５のＹｅｓ）ピーク点ｐ４の押圧力FをＲＡＭ9に格納する（ステップ１２６）。その後、ピーク点ｐ４の押圧力Fが１５０ｇ以上であるかどうか判断し（ステップ１２７）、１５０ｇより小さければ（ステップ１２７のＮｏ）図４（ａ）のルーチン１に移り、１５０ｇ以上なら（ステップ１２７のＹｅｓ）立ち上がり点ｐ３からピーク点ｐ４までの間で移動量ｓが１０以上になることがあるかどうか判断する（ステップ１２８）。移動量ｓが１０以上になることがあれば（ステップ１２８のＹｅｓ）図４（ａ）のルーチン１に移り、移動量ｓが１０より小さければ（ステップ１２８のＮｏ）スイッチ入力をＯＮにして（ステップ１２９）、図１０（ｂ）のルーチン３に移る。

【００４９】そしてスイッチ入力がＯＮになった後、スイッチ入力をＯＦＦにする条件は、次の通りである。

1）ピーク点ｐ４の時点から１５０ｍｓ以内で押圧力Fが立ち上がり点ｐ３での押圧力Fより小さくなること。

【００５０】そこで、ステップ１２９でスイッチがＯＮになった後、押圧量Fがピーク点ｐ４から１５０ｍｓ以内で立ち上がり点ｐ３での押圧力Fより小さくなるかどうかを判断し（ステップ１３０）、小さくならなければ（ステップ１３０のＮｏ）再度ステップ１３０に戻り、小さくなれば（ステップ１３０のＹｅｓ）スイッチ入力をＯＦＦにして（ステップ１３１）、図４（ａ）のルーチン１に戻る。

【００５１】以上のように本発明は、上記第１の実施例から第３の実施例のように、スイッチ入力を判断するのに押圧力Fだけでなく座標の変化量（移動量ｓ）を考慮に入れているため、操作者のスイッチ入力の意志を正確に判断することができる。

【００５２】加えて本発明は、操作者がスイッチ入力を継続しなら移動する操作を行う場合に、指などを操作面１ａから離してもスイッチ入力を継続したままのモード（ドラッグモード）に移行できるようにすることができる。このドラッグモードに移行する第４の実施例と第５の実施例を以下図１１および図１２を用いて説明する。

【００５３】第４の実施例は、図１１に示すように第２の実施例のステップ１１１のＹｅｓの分岐に続いて、ピーク点ｐ１の時点からの移動量ｓが１５を越えているかどうか判断するステップステップ１４１およびドラッグモードに入るステップ１４２が、また、ステップ１０９とステップ１１０の間に、現在ドラッグモードであるかどうかを判断するステップ１４３とスイッチ入力をＯＦＦにするステップ１４４が加わったものである。

【００５４】つまり、ステップ１１１のＹｅｓの分岐に続いて、ピーク点ｐ１からの移動量ｓが１５を越えるかどうか判断し（ステップ１４１）、移動量ｓが１５を越えないならば（ステップ１４１のＮｏ）ステップ１１１のＹｅｓ）ドラッグモードに入る（ステップ１４２）。

【００５５】そして、ステップ１０９でピーク点ｐ２の押圧力Fが７５ｇ以上の場合は（ステップ１０９のＹｅｓ）現在ドラッグモードであるかどうかを判断し（ステップ１４３）、ドラッグモードでなければ（ステップ１４３のＮｏ）スイッチ入力をＯＮにし（ステップ１１０）、ドラッグモードであれば（ステップ１４３のＹｅｓ）スイッチ入力をＯＦＦにし、つまりドラッグモードを解除し（ステップ１４４）ルーチン１’’に戻る。

【００５６】また、第５の実施例は、前記第４の実施例の移動操作中のスイッチ入力処理ブロック２０１’の処理手順を示したものである。図１２に示すように、第３の実施例のステップ１３０のＹｅｓの分岐に続いて、ピーク点ｐ４の時点から押圧力Fが立ち上がり点ｐ３の押圧力Fよりも小さくなる時点までの間の移動量ｓが１０以下であるかどうか判断するステップ１５１およびドラッグモードに入るステップ１５２が、また、ステップ１２８とステップ１２９の間に、現在ドラッグモードであるかどうかを判断するステップ１５３が加わったものである。

【００５７】つまり、ステップ１３０のＹｅｓの分岐に続いて、ピーク点ｐ４の時点から押圧力Fが立ち上がり点ｐ３の押圧力Fよりも小さくなる時点までの間の移動量ｓが１０以下であるかどうか判断し（ステップ１５１）、移動量ｓが１０以下ならば（ステップ１５１のＹｅｓ）スイッチ入力をＯＦＦにし（ステップ１３１）、移動量ｓが１０を越えるならば（ステップ１５１のＮｏ）ドラッグモードに入る（ステップ１５２）。

【００５８】そして、ステップ１２８のＮｏに続いて、現在ドラッグモードであるかどうかを判断し（ステップ１５３）、現在ドラッグモードでなければ（ステップ１５３のＮｏ）スイッチ入力をＯＮにし（ステップ１２９）図１２（ｂ）のルーチン3’に移り、現在ドラッグモードであれば（ステップ１５３のＹｅｓ）スイッチ入力をＯＦＦにし（ステップ１５４）図１１（ａ）のルーチン１’’に戻る。

【００５９】このような処理により、スイッチ入力をＯＮにしながら操作面１ａ上を移動操作していて、指が操作面１ａの端に当たってしまいそれ以上移動できない場合にも、指を操作面１ａ上から一度離し再度操作面１ａに触れて操作した時に、継続してスイッチ入力がＯＮになった状態での座標入力を可能にすることができる。

【００６０】上記第１から第４の実施例は、押圧力を印加した剛体板１の座標を検出する座標検出部とスイッチ入力を検出するスイッチ入力検出部とが同じ圧力検出部材により構成されているが、座標入力検出部とは別にスイッチ入力を検出するためだけの圧力検出部材を座標入力検出部の操作面の裏に設けた構成にしてもかまわな

式、電磁結合式、光学式などの様々な平板状のタブレットを用い、その裏に少なくとも１個の圧力検出部材を設けた構成にしても構わない。

【００６１】また、本実施例の処理回路にはマイコンを使用してプログラムドロジック回路として構成しているが、このような処理と同様の処理を行うロジック回路をワイヤードロジック回路として設けても構わない。

【００６２】更にまた、上記第１～第５の実施例で判断基準として用いたパラメータの数値はこの実施例で用いられた数値に限らず、操作板の剛性や圧電素子の特性などによりそれぞれ最適値を選ぶことができる。

【００６３】最後に、座標の検出処理の後、この座標の出力に後処理を施して移動処理の際にも操作性に優れた座標入力装置を実現する処理方法について言及しておく。

【００６４】本発明の座標入力装置では、前記数４，数５により求められた押圧点の座標Ｐ（ｘ，ｙ）をそのままパソコン等に送信するのではなく、後処理を施している。

【００６５】すなわち、指が操作面１ａ上を点ｐ０（ｘ０，ｙ０）から点ｐｎ（ｘｎ，ｙｎ）まで移動操作した際に、パソコン等のディスプレイ上のカーソル位置を点Ｐ０（Ｘ０，Ｙ０）から点Ｐｎ（Ｘｎ，Ｙｎ）に移動させる演算処理の演算方法は、次のようになっている。指が操作面１ａ上を点ｐ０（ｘ０，ｙ０）から点ｐｎ（ｘｎ，ｙｎ）まで移動操作する間に、押圧されている操作面１ａの位置の座標またはその位置での押圧力の検出をｎ回行うとし、そのｋ回目の検出時（０≦ｋ≦ｎ）の操作面１ａ上の位置をｐｋ（ｘｋ，ｙｋ），その位置での押圧力をｆｋとすると、単位時間あたりの移動量すなわちｋ回目の検出時から（ｋ＋１）回目の検出時までの移動量ｖｋ，およびその間の平均の押圧力ｇｋは、

【００６６】

【数６】で表される。

【００６７】これらｖｋ，ｇｋをパラメータとする関数をそれぞれ、ｍ＝Ｓ（ｖｋ），ｎ＝Ｔ（ｇｋ）とし、そして前記関数で求められたｍ，ｎをパラメータとする関数を、ｕ＝Ｈ（ｍ，ｎ）と定義し、Ｐｎ（Ｘｎ，Ｙｎ）を次式の演算により求めている。

【００６８】

【数７】ここで、関数Ｓ（ｖｋ）、関数Ｔ（ｇｋ）、関数Ｈ（ｍ，ｎ）は高次関数、指数関数、対数関数、微分関数、反比例関数などどのような関数でも構わないが、本願実施例では、関数Ｓ（ｖｋ）は傾きが正の１次関数、関数Ｔ（ｇｋ）は傾きが負の１次関数、関数Ｈ（ｍ，ｎ）は比例定数ａ，ｂ，ｃ，ｄ（ａ＞０）を用いてＨ（ｍ，ｎ）＝ａｍｎ＋ｂｍ＋ｃｎ＋ｄとしている。

【００６９】このように演算することにより、操作面上１ａを軽い押圧力で素速く移動操作した場合にはディスプレイ上のカーソル移動量が大きくなり、逆にゆっくりと移動操作した場合にはディスプレイ上のカーソル移動量が小さくなるようにすることができる。このため、操作者の操作感覚に応じた操作性を実現することができるようになっている。

【００７０】

【発明の効果】本発明は、操作者の意志に反してスイッチ入力がなされる不都合を防止し、実際の人間の操作時の押圧力および操作移動量の実測データに基づいて、様々な操作状態においてスイッチ入力する意志で操作した時にだけスイッチ入力がなされるような、操作性に優れた座標入力装置を提供することができる。

【００７１】また、狭い操作面でも操作性を損ねず使用できる操作性に優れた座標入力装置を提供することができる。

【図面の詳細な説明】

【図１】本発明の座標入力装置の１実施例の構成を示すブロック図である。

【図２】スイッチ入力をする意志で操作面１ａに触れた時の実測データを示した図で、（ａ）はその時間－押圧力関係グラフ、（ｂ）はその時間－移動量関係グラフである。

【図３】スイッチ入力をする意志なく操作面１ａに触れた時の実測データを示した図で、（ａ）はその時間－押圧力関係グラフ、（ｂ）はその時間－移動量関係グラフである。

【図４】本発明の第１の実施例の処理手順を示すフローチャートで、（ａ）はそのスイッチ入力ＯＮを検出するフローチャート、（ｂ）はそのスイッチ入力ＯＦＦを検出するフローチュートである。

【図５】ペンなど硬質なものを用いてスイッチ入力をする意志で操作面１ａに触れた時の実測データを示した図で、（ａ）はその時間－押圧力関係グラフ、（ｂ）はその時間－移動量関係グラフである。

【図６】ペンなど硬質なものを用いてスイッチ入力をする意志なく操作面１ａに触れた時の実測データを示した図で、（ａ）はその時間－押圧力関係グラフ、（ｂ）はその時間－移動量関係グラフである。

【図７】本発明の第２の実施例の処理手順を示すフローチャートで、（ａ）はそのスイッチ入力ＯＮを検出するフローチャート、（ｂ）はそのスイッチ入力ＯＦＦを検出するフローチャートである。

【図８】操作面１ａを指で操作しながらスイッチ入力をする意志で操作しな時の実測データを示した図で、（ａ）はその時間－押圧力関係グラフ、（ｂ）はその時間－移動量関係グラフである。

【図９】操作面１ａを指で操作しながらスイッチ入力をする意志なく操作した時の実測データを示した図で、（ａ）はその時間－押圧力関係グラフ、（ｂ）はその時間－移動量関係グラフである。

トで、（ａ）はそのスイッチ入力ＯＮを検出するフローチャート、（ｂ）はそのスイッチ入力ＯＦＦを検出するフローチャートである。

【図１１】第４の実施例の処理手順を示すフローチャートで、（ａ）はそのドラッグモードを解除するフローチャート、（ｂ）はそのドラックモードに入るフローチャートである。

【図１２】第５の実施例の処理手順を示すフローチャートで、（ａ）はそのドラッグモードを解除するフローチャート、（ｂ）はそのドラッグモードに入るフローチャートである。

【図１３】従来の座標入力装置の構成を示すブロック図である。

【図１４】従来の座標入力装置のスイッチ信号発生回路の構成を示す回路図で、（ａ）はその第１の実施例、（ｂ）はその第２の実施例である。

【符号の説明】

１　剛体板
１ａ　操作面
２ａ，２ｂ，２ｃ，２ｄ　圧電センサ
４ａ，４ｂ，４ｃ，４ｄ　Ａ／Ｄコンバータ
５ａ，５ｂ，５ｃ，５ｄ　入力ポート
７　ＣＰＵ
８　ＲＯＭ
９　ＲＡＭ
１０　出力ポート
１１　パソコン
１２　入力ポート

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-044493
(43)Date of publication of application : 16.02.1996

(51)Int.Cl. G06F 3/033
G06F 3/033
G06F 3/03

(21)Application number : 06-333229
(22)Date of filing : 05.12.1994

(71)Applicant : SYNAPTICS INC
(72)Inventor : BISSET STEPHEN
MILLER ROBERT J
ALLEN TIMOTHY P
STEINBACH GUNTER

(30)Priority
Priority number : 93 161671 Priority date : 03.12.1993 Priority country : US

(54) PORTABLE COMPUTER DEVICE FOR DRIVING TOUCH PAD

(57)Abstract:
PURPOSE: To provide an input transducer for a portable computer device with few number of parts and at low cost.
CONSTITUTION: A portable computer device is provided with a thin enclosure having two main opposing faces. A display screen is mounted on the first main opposing face of the enclosure, and a touch high sensitive object position detection inputting device is mounted on the second main opposing face of the enclosure. A computer device circuit, circuit for interfacing the touch high sensitive object position detector with the computer device circuit, and circuit for driving the display screen and all mounted in the enclosure.



(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12)公開特許公報（Ａ）　(11)特許出願公開番号

特開平8－44493

(43)公開日　平成8年(1996)2月16日

(51)Int.Cl.⁶		識別記号	庁内整理番号	Ｆ Ｉ	技術表示箇所
Ｇ０６Ｆ	3/033	３６０　Ａ	7208－5E		
		３６０　Ｄ	7208－5E		
	3/03	３３５　Ｆ			

審査請求　未請求　請求項の数４　書面　（全 21 頁）

(21)出願番号　特願平6－333229

(22)出願日　平成6年(1994)12月5日

(31)優先権主張番号　１６１，６７１

(32)優先日　1993年12月3日

(33)優先権主張国　米国（ＵＳ）

(71)出願人　595007943
シナプテイクス・インコーポレイテツド
アメリカ合衆国、カリフオルニア・95134、サン・ホセ、オーチヤード・パークウエイ・2698

(72)発明者　スティーブン・ピセット
アメリカ合衆国、カリフオルニア・94301、パロ・アルト、ウイルソン・ストリート・1231

(72)発明者　ロバート・ジエイ・ミラー
アメリカ合衆国、カリフオルニア・94539、フレモント、ワシオ・ドライブ・1021

(74)代理人　弁理士　川口　義雄　（外２名）

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　タッチパッド駆動携帯用コンピュータデバイス

(57)【要約】

【目的】　携帯用コンピュータデバイス用の低コストで部品数の少ない入力トランスデューサを提供する。

【構成】　携帯用コンピュータデバイスは２つの主対向面を有する薄型エンクロージャを具備する。エンクロージャの第１の主対向面上には表示スクリーンが装備され、エンクロージャの第２の主対向面上にはタッチ高感度対象物位置検出入力デバイスが装備されている。コンピュータデバイス回路、タッチ高感度対象物位置検出器をコンピュータデバイス回路にインターフェースする回路及び表示スクリーンを駆動する回路が全てエンクロージャ内に装備されている。

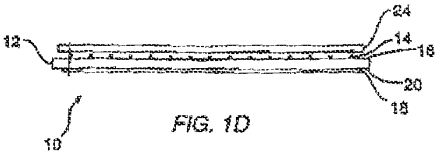


FIG. 1D

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】　第1対向面及び第2対向面を有するエンクロージャと、

前記エンクロージャの第1対向面上に装備された実質的に平面の表示装置と、

前記エンクロージャの第2対向面上に装備された実質的に平面のタッチセンサトランスデューサと、

前記エンクロージャ内に含まれ、前記表示装置及びタッチセンサトランスデューサに接続されている計算手段であって、前記タッチセンサトランスデューサから入力情報を受取ると共に前記入力情報から生成された視覚的情報を前記表示装置上に表示する手段を含む計算手段とを具備する携帯用コンピュータデバイス。

【請求項2】　前記タッチセンサトランスデューサが、第1方向に配置された行方向導電線と、前記第1方向とほぼ垂直な第2方向に配置された列方向導電線とのマトリックスを含み、前記行方向導電線と列方向導電線とが相互に絶縁されており、絶縁層が前記行方向導電線及び列方向導電線上に設置されており、前記絶縁層が、表面に指が置かれた前記行方向導電線及び列方向導電線の間に有意な容量結合を助長するように選択された厚さを有しており、

前記タッチセンサトランスデューサから入力情報を受取る手段が、

既知量の電荷を前記行方向導電線の各々に同時に注入し、前記既知量の電荷によって前記各行方向導電線に生成された行感知電圧を感知する手段と、

既知量の電荷を前記列方向導電線の各々に同時に注入し、前記既知量の電荷によって前記各列方向導電線に生成された列感知電圧を感知する手段と、

前記行感知電圧及び前記列感知電圧に関連する対象物感知電気信号セットを生成する手段とを含む請求項1に記載の携帯用コンピュータデバイス。

【請求項3】　前記タッチセンサトランスデューサから入力情報を受取る手段が更に、

前記行方向導電線の最小バックグラウンドキャパシタンスを感知し、前記列方向導電線の最小バックグラウンドキャパシタンスを感知し、これらに関連する最小バックグラウンド電気信号セットを生成する手段と、

前記対象物感知電気信号セットから前記最小バックグラウンド電気信号セットを減算する手段とを含む請求項2に記載の携帯用コンピュータデバイス。

【請求項4】　前記タッチセンサトランスデューサから入力情報を受取る手段が更に、

前記行方向導電線の平均バックグラウンドキャパシタンスと、前記列方向導電線の平均バックグラウンドキャパシタンスとに関連する平均バックグラウント電気信号セットを生成する手段と、

前記対象物感知電気信号セットから前記平均バックグラウンド電気信号セットを減算する手段とを含む請求項2

2

に記載の携帯用コンピュータデバイス。

【発明の詳細な説明】

【産業上の利用分野】本発明は、対象物位置検出装置と題された1992年6月8日出願同時係属特許出願第07／895，934号明細書及び1993年8月31日出願同時係属特許出願第08／115，743号明細書の一部係属出願である。本発明は、パーソナルディジタルアシスタント、ポケットカレンダー、コミュニケーター、ホームリモートコントロール装置及び計算機のごとき携帯用コンピュータデバイスに関する。特に本発明は、極めて小型であってポケットまたはハンドバッグ内に保持し得、主なデータ入力手段としてタッチセンス技術を使用するコンピュータデバイスに関する。パーソナルデータアシスタントは、上記領域の全てを包含し、個人スケジュール、電話帳などを保守管理するコンピュータデバイスである。

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】位置表示装置として使用するよう利用し得るタッチセンス方式は幾つかある。抵抗性膜位置センサが公知であり、幾つかの用途に使用されている。しかしながら、それらは一般に分解能が乏しいという欠点があり、センサ表面がユーザに露出されているので、摩耗を被る。更に抵抗性膜タッチセンサは比較的高価である。1面方式は、信頼性のある動作のためにはユーザがセンサに対して接地している必要がある。これは、携帯用コンピュータでは保証され得ない。1面方式の例にはWilmington，MAの製品UnMouseがある。2面方式は、分解能がより乏しく、時間的に極めて早く摩耗する可能性がある。Yoshikawa名義の米国特許第4，680，430号明細書、Ellis名義の米国特許第3，497，617号明細書及びその他多数により、抵抗性タブレットが教示されている。かかる方式全ての欠点は、使用する抵抗性膜の電力消費量及びコストが高いことである。表面音響波（Surface Acoustic Wave，SAW）デバイスは、位置表示装置として使用し得る可能性がある。しかしながら、このセンサ技術は高価であり、軽いタッチには高感度を示さない。更にSAWデバイスは、接触表面に生成された残力に高感度を示すと共に、一般に分解能が乏しい。抵抗性ひずみゲージまたは圧力プレート方式は興味深い位置感知技術であるが、幾つかの欠点を有する。この方式は圧電変換器を使用し得る。1つの欠点は、ピエゾ現象がAC現象であり、ユーザの運動速度に過敏であることである。更に抵抗性ひずみゲージまたは圧力プレート方式は、特殊なセンサを必要とするが故に幾分高価である。光学方式も考えられるが、幾つかの理由で幾分制限される。光学方式はいずれも光生成を必要とするが、それは外部構成素子を必要とするものであり、コスト及びパワードレーンが増加する。例えば「指先遮断（finger-breaking）」赤外線マトリックス位置検出装置は高電

力を消費する上に、分解能が比較的乏しい。マウスまたはトラックボールに代わるポインティングデバイスとして使用するために親指または他の指の位置を感知するデバイスを提供する多数の試みがある。このようなデバイスの望ましい属性としては、低電力、低プロファイル、高分解能、低コスト、高速応答、及び、指が電気的ノイズを有するときまたは接触表面が埃りや湿分で汚染されているときに信頼性をもって動作し得る能力が挙げられる。抵抗性デバイスの欠点の故に、指の位置を容量的に感知することに基づくポインティングの可能性を与える多数の試みが行われている。Ｖｏｌｐｅ名義の米国特許第３，９２１，１６６号明細書は、指が行方向電極と列方向電極との間のトランスキャパシタンスを変化させる容量性マトリックスを教示している。Ｂｏｂｉｃｋ名義の米国特許第４，１０３，２５２号明細書は、４つの容量性電極間のｘ及びｙ位置を補間するために４つの発振信号を使用している。Ｓｃｈｕｙｌｅｒ名義の米国特許第４，４５５，４５２号明細書は、指が電極間の容量結合を減衰する容量性タブレットを教示している。Ｍａｂｕｓｔｈ名義の米国特許第４，５５０，２２１号明細書は、「仮想接地」に対する有効キャパシタンスを発振信号によって測定する容量性タブレットを教示している。各行及び列が順次ポーリングされ、２つの行または列間の位置を解明するために初歩的な補間が適用される。多数の発振波形サイクルを平均することにより、電気的干渉の問題に対処する試みがなされている。汚染の問題は、指が存在しない場合を感知し、このような指なしの間に定期的校正を適用することにより対処される。Ｋｙｍｐａｌｓｋｉ名義の米国特許第４，６３９，７２０号明細書は、スタイラスの位置を感知するためのタブレットを教示している。スタイラスが、行方向電極及び列方向電極間のトランス容量結合を変化させるが、それが順番に走査される。Ｍａｔｚｋｅ名義の米国特許第４，７３６，１９１号は、親指でタッチすることにより作動化されるキーボードのスペースバーの下方にある放射状電極構成を教示している。この特許は、カーソル移動速度を制御するための接触圧力の指標として合計タッチキャパシタンスの使用を教示している。電気的干渉作用に対処するためにはパルス化順次ポーリングが使用されている。Ｇｒｅａｎｉａｓ名義の米国特許第４，６８６，３３２号及び第５，１４９，９１９号明細書は、ＣＲＴ上に取り付けられるスタイラス及び指検出システムを教示している。指検出システムとしては、最大信号を有する２つのマトリックスワイヤの位置を決定するためにＸ／Ｙセンサマトリックスが使用される。コーディングスキームを用い、これら２つのワイヤが、ワイヤ幅（ｗｉｒｅ　ｓｔｅｐｐｉｎｇ）の分解能に対する指の位置を固有に決定する。スタイラス検出のためには、Ｇｒｅａｎｉａｓはまずその位置をおおまかに決定し、次いで対象物の一方の側にある全てのラインを一方向に駆動し、更

に反対側にある全てのラインを反対方向に駆動することにより、仮想双極子を生成する。これを、異なる双極子位相及び信号極性を用いて３回行う。対象物に対する所定のマトリックス応答を仮定し、３回の測定値が、位置のために解が得られる１組の連立方程式を与える。Ｅｖａｎｓ名義の米国特許第４，７３３，２２２号明細書は、高度に補間するキャパシタンスタッチ測定システムを最初に教示した。Ｅｖａｎｓは、マトリックス内に駆動、感知及び電極信号セット（３信号）を使用し、電極ノード信号における指の減衰作用を基礎としている（容量分割現象を使用する）３端子測定系を教示している。Ｅｖａｎｓは、キャパシタンスを測定するために各駆動セットを順次走査する。最も大きい３つの応答から、指位置を決定するために補間ルーチンが適用される。Ｅｖａｎｓは更に、測定の一部として「指なし」レベルを相殺し得るゼロ化法をも教示している。Ｇｒｕａｚ名義の米国特許第５，０１６，００８号はタッチ感受性パッドを記載しているが、これもまた補間を使用する。Ｇｒｕａｚはタッチマトリックス内に駆動及び感知信号セット（２信号）を使用し、Ｅｖａｎｓのように、駆動信号を変調するために指の減衰作用に依存している。タッチマトリックスが順次走査され、各マトリックスライン応答が読み取られる。補間プログラムは、指の位置を決定するために両方向において最も大きい２つの隣り合う信号を選択し、これら４つの数値から有効位置を比率的に（ｒａｔｉｏｍｅｔｒｉｃａｌｌｙ）決定する。ＧｅｒｐｈｅｉｄｅのＰＣＴ特許出願ＵＳ９０／０４５８４号，国際特許出願公開第ＷＯ９１／０３０３９号明細書は、Ｇｒｅａｎｉａｓの仮想双極子方式の変形をタッチパッドシステムに適用している。Ｇｅｒｐｈｅｉｄｅは、所与の周波数及び位相の発振電位を、仮想双極子の一方の側にある全ての電極に適用し、同じ周波数及び逆位相の発振電位を他方の側のものに適用することを教示している。電子回路が「バランス信号」を生成するが、これは、指が存在しないときはゼロであり、指が仮想双極子の中心の一方の側に存在するならば一方の極性を有し、指が反対側にあるならば反対の極性を有する。指の位置を得るために、最初に、タブレットを横切って仮想双極子を順次走査する。一旦指の位置が決定され、指が１行または１列以上以上したならば、仮想双極子を指に向かって移動させることにより「追跡」する。仮想双極子法は、キャパシタンスが距離と共に変化しない場合にはゼロであるバランス信号を生成することにより動作するが故に、指の全接触域ではなくて接触域の周囲を感知するにすぎない。該方法は励起信号の同調検出に依存するが故に、電気的干渉を除外するためには長時間にわたって平均する必要があり、従って低速である。この方法に要求される平均算出時間は、新たな指接触を順次検索する必要と共に、一旦先行の接触が失われると、前と同様に、電気的干渉に影響されない高速位置決め装置の要

求を満足しない。補間を使用する従来のタッチパッドの発明は全てが感知パッドに厳しい設計条件を課していることに留意されたい。Ｇｒｅａｎｉａｓ及びＥｖａｎｓは、信号を生成するために複雑で高価な駆動、感知及び電力ラインスキームを使用している。Ｇｒｕａｚ及びＧｅｒｐｈｅｉｄｅは２つの信号駆動及び感知セットを使用している。本発明においては、同じラインで駆動及び感知が行われる。これによって行セクションと列セクションとは対称且つ等価とし得る。更にこのことで全ての信号経路に独立の校正が可能となり、基板レイアウトはより単純で、制限が緩和され、より固有のセンサトポロジーが可能になる。従来技術に記載した発明及び技術の欠点は、１組の駆動及び感知電極しか使用しておらず、タブレット内の電極を順次多重使用することにも原因する。この構成は、個別構成素子においてコスト効率がよく、回路間のオフセット及びスケール差が回避される。従来のシステムの順次走査方式によるとノイズにより感受性となる。ノイズレベルは連続的な測定の間に変化することがあり、測定信号及び補間ルーチンに使用される仮定値は変更される。最後に、全ての従来方法は、指位置対マトリックス位置に対して特定の信号応答を仮定している。変換曲線は多数のパラメーターに極めて高感度であり、Ｇｒｅａｎｉａｓ及びＧｅｒｐｈｅｉｄｅが仮定するように滑らかな一次曲線ではないので、かかる方式は、それらが実施し得る補間量に点で制限される。本発明のタッチセンス法は、携帯用コンピュータデバイスの入力トランスデューサとして使用されるとき特に有効である。パーソナルディジタルアシスタントのごとき多数の携帯用コンピュータデバイスが市場に出回っており、シャープのＷｉｚａｒｄ、アップルのＮｅｗｔｏｎ及びＨｅｗｉｅｔｔ　Ｐａｃｋａｒｄの類似製品などが例に挙げられる。現在、これらのデバイスのほとんどはＬＣＤ表示装置上の小型キーパッド入力またはある種のスタイラスのいずれかを使用している。全てのケースで市場の動向は、ポケットやハンドバック内に容易に入るような、より小さく、よりコンパクトなシステムに向いている。高レベルの統合により、コンピュータデバイスの寸法は、合理的にパワフルなコンピュータデバイスがクレジットカードの大きさに匹敵し得るレベルに小型化されている。かかるコンピュータデバイスを小型化する上での大きな障害の１つは、ユーザ入力インターフェースの寸法である。工業規格入力範例であるＬＣＤ表示装置上のキーパッド入力またはスタイラス／指は、現在のところ制限要因である。当業者には理解されるように、キーパッドは明らかに、それより小さいともはや使用できないという所定の最低限度の寸法がある。スタイラス／指をＬＣＤ表示装置の表面を横切って移動させる入力方式は、視野の妨害という欠点を有する。表示スクリーンは小さい必要があるので、スクリーンに書き込むスタイラスまたは指の存在は、スクリーンの大部分でユーザの視野を遮蔽する。本発明の目的は、容量性タブレットの各行または各列のための別個の駆動／感知電極セットを備えた２次元容量性感知システムであって、全ての行方向電極が同時に感知され、全ての列方向電極が同時に感知されるシステムを提供することである。本発明の別の目的は、指の容量性タブレットとの全接触領域に高感度を示す電子システムを提供すること、及び検出される対象物の固有の輪郭には低感度を維持しつつ、前記接触領域の中心の幾つかの測定値の座標を出力として与えることである。本発明の別の目的は、指の容量性タブレットとの接触域の幾つかの測定値を出力として与える電子システムを提供することである。本発明の更に別の目的は、デバイスの片面のほぼ全表面積が表示装置として使用され、ユーザによるデータエントリの主要手段がデバイスの第２面に装備されている携帯用コンピュータデバイスを提供することである。本発明の更に別の目的は、対象物位置検出装置と題された同時係属特許出願第０７／８９５，９３４号及び第０８／１１５，７４３号明細書に記載のものごときタッチパッド方式を使用し、携帯用コンピュータデバイス用の低コストで部品数の少ない入力トランスデューサを提供することである。

【課題を解決するための手段及び作用】非常に高レベルの集積化の出現によって、多重チャネルの駆動／感知エレクトロニクスを、該エレクトロニクスを動作するための制御論理、及びポインティングデバイスをホストマイクロプロセッサと直接連通させ得るためのインタフェースエレクトロニクスと共に１つの集積回路に統合することが可能となった。本発明は、チャネル間のオフセット／スケール差を克服するために適応性アナログ技術を使用しており、従って全てのタブレット行又は列のトランスキャパシタンス又はセルフキャパシタンスを並列に感知することができる。１行又は１列毎に１組のエレクトロニクスを提供することにより可能となったこの並列感知能力により、感知サイクルが極めて短くなり、このようにして非常に高レベルの電気インタフェースに対する免疫性を維持しつつ、迅速な応答が可能となる。本発明は、コンピュータ“マウス”又はトラックボール環境でのように指位置情報が必要とされる用途で特に有用な位置感知技術を含んでいる。しかしながら、１カ所以上の点にタッチしてもセンサが検出及び報告を行うことができるため、本発明の位置感知技術はコンピュータマウスよりも遥かに汎用性の用途を有する。更には、検出器はタッチ圧力を感知し得る。本明細書では“フィンガポインタ”と称する本発明の好ましい実施態様によれば、位置感知システムは、等電線のマトリックスを含む基板（例えばプリント回路板）上に配置されたタッチセンス面を含む位置センシングトランスデューサを含んでいる。第１組の等電線は第１方向に走行し、第１方向に対してほぼ垂直な第２方向に走行する第２組の等電線とは絶縁されている。絶縁層は、第１組及び第２組の等電線

の上方に配置されている。この絶縁層は、その表面上に置かれた指と第1組及び第2組の等電線との間の有意な容量結合を促進するのに十分の薄さである。感知エレクトロニクスは、指の接近によって引き起こされる導体のキャパシタンス変化を位置／タッチ圧力情報に翻訳するために指の接近に応答する。その出力は表面上の1物体の単純なX、Y及び圧力値である。種々の従来技術のパッド走査技術が様々な環境で様々な利点を有する。本発明の並列駆動／感知技術では、入力サンプルを同時に取り出すことができ、かくして全てのチャネルはインターフェイシング電気信号の同一相の作用を受け、信号処理及びノイズフィルタリングが大幅に簡略化される。本発明のタッチセンシング技術で使用される駆動／感知方法は2通りある。本発明の好ましい第1の実施態様によれば、センサマトリックスの全てのXラインの電圧は同時に移動させられる一方で、Yラインの電圧は一定電圧に維持され、完全な一組の抽出点が、X次元の指のプロファイルを同時に提供する。次に、センサマトリックスの全てのYライン上の電圧が同時に移動させられる一方で、Xラインの電圧は、他の次元の指のプロファイルを同時に提供する完全な一組の抽出点を得るために一定電圧に維持される。第2の駆動／感知方法によれば、センサマトリックスの全てのXライン上の電圧が同時に正方向に移動させられる一方で、Yラインの電圧は負方向に移動させられる。次に、センサマトリックスの全てのXラインの電圧が同時に負方向に移動させられる一方で、Yラインの電圧が正方向に移動させられる。この技術は、二次元間のトランスキャパシタンスの作用を2倍にするか又は反対に接地すべき任意の寄生キャパシタンスの作用を半減させる。いずれの方法でも、感知プロセスからの容量情報は、各次元でセンサに指接近のプロファイルを提供する。いずれの実施態様もこれらのプロファイルをとり、且つX／Y位置について面心（ｃｅｎｔｒｏｉｄ）を計算し、Z圧力情報の曲線下に統合する。これらの実施態様の位置センサは、そのセンサ面上に一物体の位置のみを報告し得る。一つ以上の物体が存在すると、この実施態様の位置センサは組み合わせた物体組の面心位置を計算する。しかしながら、完全パッドがプロファイリングされないために従来技術とは異なり、より強力なユーザインタフェースを可能とするために単純な複数指動作を認識するのに十分な情報が入手可能である。本発明の他の態様によれば、測定間に回路を遮断し得る幾つかの電力削減技術がシステムに組み込まれている。これは、本発明の並列測定技術が従来技術よりも遥かに高速であるため可能である。本発明の他の態様によれば、通常のコンピュータ環境で発生するノイズの低減を焦点とするノイズ低減技術がシステムに組み込まれている。本発明の他の態様によれば、校正（ｃａｌｉｂｒａｔｅ）及び実施がより簡単なキャパシタンス測定技術が使用されている。本発明のハンドヘルドコンピュータデバイスは小さなエンクロージャ内にパッケージ化され得、そこでは表示装置がデバイスの第1面上に配置され、タッチパッド入力デバイスがこのデバイスの第2面上に配置されている。タッチパッド入力デバイスは、モジュールの正面側の表示装置内にワンツーワン（ｏｎｅ－ｔｏ－ｏｎｅ）マッピングされている。計算回路はエンクロージャ内に含まれ、視覚的表示装置及びタッチパネルに結合されている。計算回路はタッチパネルから入力情報を受け取り、入力情報から生じた視覚情報を視覚的表示装置上に表示する。本発明は、クレジットカードサイズのハンドヘルドコンピュータデバイスの開発を実践させるために、本明細書に開示した非常に奥の深いタッチパッド入力技術を新規な方法で使用する。このタッチパッド技術のスペースレイアウト効率は、センサのようなプリント回路板トレースの使用によるものであり、そのため特殊なトランスデューサを必要としない。本発明は、入力センサが、表示装置が配置されている面とは反対側のデバイス面上に装着される新規な配置を提供することによりこのような利点を供する。本発明のこれらの素子をこのように配置することにより、表示装置と入力タッチパッドとの間にインタフェースがなくなり、デバイスは最小寸法のエンクロージャ内に構成され得る。本発明の好ましい実施態様の非制限的な例として、本発明のハンドヘルドコンピュータデバイスは例えば、パーソナルディジタル支援の形態を取り得る。このようなデバイスは業界では知られており、パーソナルスケジュールのトラッキング、パーソナルカレンダ及び／又はノートパッドの維持、並びに計算器の提供のような目的のために使用される。出力はＬＣＤ表示装置に表示され、且つメニュー駆動方式で編成され得る。英数字入力のために小型キーボードが表示され、ユーザはエンクロージャ下側のタッチパッド上の適切なエリアをタッチすることによりキーボードから必要な文字を選択する。デバイスを使用するため、ユーザは片手（例えば左手）でユニットを保持し、表示装置の下で右手の人差し指を滑らせて、必要な項目を選択する。モジュールの上方端部又は下方端部のセレクトスイッチを動作させ、クリックに備え且つコンピュータへのマウス入力で使用されるイディオムの選択又はクリック及びドラッグを行うために左手を使用してもよい。本発明のハンドヘルドコンピュータデバイスの利点は、同デバイスがカーソル位置のワンツーワン制御の管理を可能とし、ほとんど全ての面の表示装置のための使用を可能とし、且つ安価な入力技術を使用していることである。更には、指又はスタイラスは表示装置の視界を妨げず、指は、カーソル位置が見失われないようにカーソルと接触した状態であり得る。またキーボードは英数字入力用に表示され得る。当業者には、本発明についての下記の記載が例示に過ぎず、限定するものでないことが理解されるであろう。本発明の他の実施態様は当業者には容易に示唆されるものであろう。本

発明は，以前には不可能であった新規な応用を可能にするいくつかの独創的な特徴の組み合わせを提供する。本発明の対象物位置センサーは低電力しか必要としないので，ラップトップコンピュータ又はポータブルコンピュータのようなバッテリ駆動又は低電力でのアプリケーションには有利である。さらに該センサーは非常に低コストのものであり，移動部品を有しておらず（従って，実質的にメンテナンスの必要がない），且つ現行のセンサー用プリント回路基板トレースを用いるものである。本発明のセンシング技術は，コンピュータアプリケーションにおけるコンピュータのコストをさらに低減させるコンピュータマザーボードに集積化することが可能である。同様に，他のアプリケーションにおいて，該センサーは既に存在する回路基板の部分ともなり得る。そのサイズが小型であり且つそのプロファイルが低いために，本発明のセンサー技術は，大きさが重要な問題となるラップトップコンピュータ又はポータブルコンピュータに有用である。本発明のセンサー技術は，直接マイクロプロセッサにインターフェイスし得る単一のセンサーインターフェイスチップのみのための回路基板スペースと，感知するためにプリント回路基板上に必要とされる領域を必要とする。センサー材料は，パッドの導電X／Yマトリックスの作成を可能にするものならどんな材料でもよい。該材料には，標準的なＰＣ基板のみならず，フレキシブルＰＣ基板，導電エラストマ材料，シルクスクリーン導電線及び圧電Ｋｙｎａｒプラスチック材料が含まれる。こうした材料は，全てのポータブル装置アプリケーション又はセンサーを掌中にフィットさせるように成型する必要があるヒューマンインターフェイスにおいて有用なものとなる。該センサーは全ての三次元表面に調和し得る。センサーを形成する殆ど全ての表面輪郭上の２層に銅をメッキすることが可能である。これによって，センサーをアプリケーションに必要とされる最上の人間工学的形態に適合させることが可能になる。これを「ライトタッチ」特性と組み合わせると，多くのアプリケーションにおいてセンサーが使いやすくなる。さらに該センサーは，間接的な方法でも使用可能である。即ち，該センサーは表面上に導電フォームを有しており，その表面を圧迫する全ての物体（単に導電性のものだけでなく）の検出に使用することも可能である。センサーが占める領域が小さいことは実用的である。即ち，本発明により考案された実施態様は約１．５″×１．５″の領域を占めるが，当業者には，該領域が異なるアプリケーションに対してスケールの変更可能なことが理解されよう。マトリックス領域は，，マトリックストレース間隔を変えるか又はトレース数を変えることにより制限可能である。大きなセンサー領域はより多くの情報を必要とする場合に実用的である。本発明のセンサー技術は，単純なＸ及びＹ位置情報に加えて指の圧力情報を提供する。この付加情報次元は，ペイントプログラム，特別メニューアクセスなどにおいて，コンピュータにより自然なセンサ入力を与えることを可能にする「ブラシ幅」モードのような特殊な特性を制御するプログラムで用いてよい。さらに該領域は，「マウスクリック及びドラッグ」の実行並びに単純な入力ジェスチャに有用であることが判明した。ユーザは，最小の反応を得るのに表面をタッチする必要さえない。この特性は，ユーザの負担を大いに軽減させ且つよりフレキシブルな使用を可能にする。本発明の感知システムは，トランスデューサに接触する物体に関する位置及び圧力情報を提供し得るトランスデューサ装置に基づく。先ず図１ａ～図１ｄを参照すると，平面図，底面図，合成図及び斜視図はそれぞれ本発明に使用するための好ましいタッチセンサー配列を示している。本発明のこの実施態様により，容量が利用されるので，センサ表面は容量結合を最大限にするようにデザインされている。本発明の好ましいセンサ配列１０は，基板１０を含んでおり，該基板１０はその上面に配置され且つ第１の方向に走行して該配列の行位置を構成する第１の導電トレース１４のセットを含む基板１２を含んでいる。第２の導電トレースのセット１８は，基板１０の底面２０上に配置され且つ好ましくは第１の方向と直角の第２の方向に走行して配列の列位置を形成する。上部及び底部導電トレース１４及び１８は，図１ａ～図１ｃのダイヤモンド形で示されている、拡大領域を含む周期センスパッド２２と交互に接触する。センスパッド２２は図１ａ～図１ｃにダイヤモンド形で示されているが，円のような，センスパッドの密着パッキングを可能にするいずれの形状も本発明の目的には同等である。本書における任意の取り決めとして，第１の導電トレース１４は「Ｘ」又は「行」方向を指向するものとし，時に「Ｘライン」と称される場合もあり，第２の導電トレース１８は，「Ｙ」又「列」方向を指向するものとし，時に「Ｙライン」と称される場合もある。これらのセンスパッド２２の数及び間隔は所望の解像度に応じる。例えば，本発明の原理により構成された実際の実施態様においては，１５行，１５列のコンダクタからなるマトリックスに沿って配置された導電パッドのダイヤ形パターンの中心間が０．１０インチのものを使用する。パッドパターンの各方向の１個おきのセンスパッド２２は，それぞれ基板１２の上面１６と底面２０上の導電トレースに接続されている。基板１２は，プリント回路基板，フレキシブル回路基板又はいくつかの利用可能な回路相互接続技術構造の中のいずれを用いてもよい。その厚さは，底面の導電トレース１８から上面１６のセンスパッド２２までの接触が行われている限り重要ではない。基板１２を含むプリント回路基板は，標準的な工業技術を用いて構成することが可能である。回路基板の厚さは重要ではない。導電パッド２２から底面のトレース１８への接続は，プリント回路基板業界においては周知の標準メッキスルーホール技術を用いて行ってよい。本

発明の他の実施態様において、基板材料１２は０．００５～０．０１０インチの厚さを有していてよい。その場合、上面１６のダイヤモンドと底面トレース１８に接続するメッキされたスルーホールを除去することも可能であり、それによってシステムのコストがさらに低減される。上面１６上のセンスパッド２２上に絶縁層２４を配置して、人間の指又は他の物体を該パッドから絶縁する。絶縁層２４は、容量結合を大きく保つべく薄層（即ち、約５ミル）であるのが好ましく、その保護的且つ人間工学的特徴について選択されたマイラーのような材料を含んでいてよい。本書に使用されている「有意な容量結合」という用語は、約０．５ｐＦを超えるマグニチュードを有する容量結合を意味する。指がセンサー配列１０に近づくと、２種の異なる容量効果が発生する。第１の容量効果は、トランス容量即ちセンスパッド２２間の結合であり、第２の容量効果は、自己容量即ち仮想接地への結合である。センシング回路が本発明のセンサー配列１０に結合されており、これらの容量のどちらか又は両方の変化に応答する。これは重要なことである。というのは、２種の容量の相対的な大きさがユーザ環境に応じて大きく変化するからである。本発明の自己容量及びトランス容量の両方の変化を検出する能力により、広範なアプリケーションを有する非常に汎用性のシステムが得られる。本発明の好ましい実施態様により、センサー配列１０及び関連タッチ検出装置を含む位置センサーシステムは、センサー配列１０に近接した指の容量効果により、プリント回路基板トレースマトリックス上の指の位置を検出する。位置センサーシステムは、センサー配列１０の近くに置かれた指のＸ、Ｙ位置を、行トレース１４及び列トレース１８の間の間隔よりさらに微細な解像度にしてリポートする。さらに、本発明のこの実施態様による位置センサーは、指の外郭に比例し、従って指がセンシング配列１０を覆う絶縁層２２の表面に接触する圧力を示すＺ値をリポートする。本発明の好ましい実施態様により、適応アナログＶＬＳＩ技術を用いた、好感度でライトタッチの検出器回路が提供される。本発明の回路は、非常に頑強であり、プロセスやシステムのエラーを較正する。本発明の検出器回路は容量入力情報をプロセスし、マイクロプロセッサにデジタル情報を供給する。本発明のこの実施態様によるセンシング回路は、単一のセンサープロセッサ集積回路チップ上に含まれている。該センサープロセッサチップは、任意の数のＸ及びＹ「マトリックス」入力を有していてよい。Ｘ及びＹ入力の数は、同一である必要はない。集積回路は、出力としてデジタルバスを有している。本書の図１ａ～１ｄに示す実施例において、センサー配列はＸ及びＹ方向共に１５個のトレースを有している。従って、センサープロセッサチップは１５個のＸ入力と１５個のＹ入力を有している。Ｘ及びＹマトリックスノードは、各ラインからの指が該ノードのどの位近くにあるかを示す容量情報により、並列に駆動且つ感知される。走査された情報は、各次元における指の近接度のプロファイルを与える。本発明のこの態様により、プロファイル重心はＸ及びＹの両方向に誘導され、該次元における位置である。近接度のプロファイル曲線も集積されてＺ情報を供給する。本発明のタッチセンシング技術には２種の駆動及び感知方法が用いられる。本発明の第１の且つ好ましい実施態様によれば、センサーマトリックスのすべてのＸラインの電圧が同時に移動し、Ｙラインの電圧は定電圧に保たれる。次いで、センサーマトリックスのすべてのＹラインの電圧が同時に移動し、Ｘラインの電圧は定電圧に保たれる。この走査法により、指によって与えられた仮想接地に対する容量の測定が重要なものとなる。当業者には、これら２段階の順序は任意であってよく、順序を逆にすることも可能であることが理解されよう。第２の駆動／感知法によれば、センサーマトリックスの全てのＸラインの電圧は同時に正の方向に移動し、Ｙラインの電圧は負の方向に移動する。次いで、センサーマトリックスの全てのＸラインの電圧は同時に負の方向に移動し、Ｙラインの電圧は正の方向に移動する。この第２の駆動／感知法により、トランス容量がより重要になり、仮想接地容量が重要でなくなる。第１の駆動／感知法に関して、当業者はこれら２段階の順序が任意であってよく、順序を逆にすることも可能であることが理解されよう。図２を参照すると、本発明に使用するための好ましいセンシング回路３０のブロック図が示されている。このブロック図は一次元（Ｘ）のみのセンシング回路を示している。当業者には、対向（Ｙ）次元を感知するために同一の回路が用いられることが理解されよう。さらに当業者は、これらの次元が直角である必要がないことに気づくであろう。例えば、該次元は放射状又はセンシングパッドの輪郭及びシステムのニーズに適合した他のいずれの特性を有するものであってよい。各センサーマトリックスノードの容量は、電荷積分器回路３２－１～３２－ｎを用いて同時に測定される。各電荷積分器の機能は、対応するマトリックスラインで感知された容量に比例する出力電圧を開発することである。好ましい駆動／感知法により、容量測定は一次元の全ての入力全体にわって同時に行われ、個別の入力を走査するという慣用の方法につきものの問題が克服される。慣用法が有する問題とは、タッチする物体を含して回路に結合される高周波及び振幅の大きいノイズに敏感であることである。そのようなノイズは、初期ではなく後期の走査周期に現れるノイズのために、ノイズレベルが変化することにより指のプロファイルを変形させ得る。本発明は、同時に全ての入力のスナップショットをとることによりこの問題を克服する。注入されたノイズは全ての入力全体の指信号力に比例し、従って指の重心の回りで対称である。ノイズが指の重心の回りで対称であるために、ノイズは指の位置に影響を与えない。電荷積分回路３２－１～３２

－nの性質のために、該回路の出力は経時的に変化し、ほんの短時間の間に所望の電圧出力を有することになる。この所望の電圧はフィルター／サンプルホールド回路34－1～34－nによりとらえられる。フィルター／サンプルホールド回路34－1～34－nは、制御回路36によって制御されて、所望の電圧をとらえて記憶する。さらに、その結果もセルのサンプルホールドキャパシタのサイズに応じてフィルターにかけられる。次いでフィルタ／サンプルホールド回路34－1～34－nは、最小セレクタ減算回路38用の入力を供給し、最小セレクタ減算回路はそのnの最小入力値（n＝3であるのが好ましい）の平均を計算し、該値を各入力から減算する。次いで最小セレクタ及び減算回路38は入力での実際の値と計算された平均最小値の間の該入力における差に比例する各入力用の電流出力を生成する。この回路は、センシング回路が観測したバックグラウンド容量を減算し、次いでバックグラウンドレベルを超えることが観測された付加容量に比例する電流を供給する役割を果たす。n＝1の場合、最小値が選択される。n＞1である場合はつねに、n値の平均が選択される。ZSum回路42の出力は結果を記憶するサンプルホールド回路44－2に与えられる。サンプルホールド回路40－2の出力はアナログ情報をマイクロコンピュータが使用可能なデジタル形態に変換するA／Dコンバータ回路46－2を駆動する。図2の制御回路35は回路の残りの部分の操作を指揮する。システムが離散的にサンプリングされ、且つその操作においてパイプライン制御されるので、制御回路36は信号フローを管理するために存在する。制御回路36が行う機能は、状態マシーン又はマイクロコントローラとして業界において公知のものを介して開発するのが便利である。さらにフィルター回路34－1～34－nの出力は最大検出器回路47によって監視される。この回路セクションの目的は、予設定しきい値を超える指信号がある場合にマイクロプロセッサへの割り込み信号を生成させることである。最大検出器回路47は最大入力電圧に関連する信号を出力する。次いでこの信号をコンパレータ48を用いてVTHMAXと記されている所定のしきい値と比較する。該信号が予設定しきい値を超えると、コンパレータが論理1レベルを出力し、ANDゲート49を介して適切なタイミングで条件づけされた後で、マイクロプロセッサに割り込み信号を供給する。当業者には、この信号が割り込みすることに限定されるのではなく、ポーリング、例えば、全システムのニーズにより良く適合する他の方法で使用することが可能であることが理解されるであろう。図2の個々のブロックの構造および作動を開示する。図3A、図3B、および図4を参照して、典型的な電荷積算回路を説明する。電荷積分回路32は図3Aに単純化した略図で示されており、図3Bに説明図で示されている。電荷積分回路32の作動のタイミングを図4に示す。電荷積分回路32はコンデンサを充電する電流を使用するという基本的な物理現象に基づくものである。コンデンサに低電流によって一定時間の間充電すると、キャパシタンスに逆比例する電圧がコンデンサに発生する。充電されるキャパシタンスは内部コンデンサに並列なセンサマトリックスラインキャパシタンスである。この内部コンデンサが問題の電圧を含んでいることとなる。図3Aを参照すると、例としての電荷積分回路32の単純な略図が示されている。電荷積分回路の入力ノード50はセンサマトリックスのX（またはY）ラインの1本に接続されている。第1の短絡スイッチ52が電荷積分回路の入力ノード50と、正供給ラインであるV_{DD}の間に接続されている。第2の短絡スイッチ54が電荷積分回路入力ノード50と、負供給ラインであるアースの間に接続されている。正定電流源56は正の供給ラインV_{DD}に接続され、かつ電荷積分回路入力ノード50ならびに第1電流源スイッチ58とに接続されている。負定電流源60はアースに接続され、かつ電荷積分回路入力ノード50ならびに第2電流源スイッチ62に接続されている。第1内部コンデンサ64はV_{DD}と電荷積分回路32の出力ノード66の間に接続されている。正電圧蓄積スイッチ68が出力ノード68と入力ノード50の間に接続されている。第2内部コンデンサ70はその電極の一方がスイッチ72を介してアースへ、またスイッチ74を介して電荷積分回路32の出力ノード66へ接続されている。電極の他方は負電圧蓄積スイッチ76を介して入力ノード59へ、またスイッチ78を介してV_{DD}へ接続されている。第1および第2内部コンデンサ64および70のキャパシタンスは個々のセンサマトリックスラインのキャパシタンスの数分の一（すなわち、約10％）でなければならない。典型的な実施例において、センサマトリックスラインのキャパシタンスは約10pFであり、コンデンサ68および70のキャパシタンスは約1pFである。　本発明の現在好ましい実施例によれば、使用される手法は付加された雑音耐性に関する差動測定であり、その利点は低周波数のコモンモードの雑音が排除されることである。以下の検討において、閉鎖されていると記載されている場合を除き、すべてのスイッチは開いているものとする。まず、センサマトリックスラインがスイッチ52により瞬間的にV_{DD}に対して短絡される。スイッチ68は閉じており、コンデンサ64をセンサラインのキャパシタンスと並列に接続している。次いで、並列のコンデンサの組合せは電流源60からスイッチ62を介して、一定時間の間一定電流の放電を行う。この一定時間の終了時に、スイッチ68は開かれ、センサマトリックスラインの電圧をコンデンサ64に蓄積する。センサラインは次いで瞬間的に、スイッチ54によってアースへ短絡され、スイッチ72および76が閉じられて、コンデンサ70をセンサラインのキャパシタンスと並列とする。スイッチ58が閉じられ、並列の

コンデンサの組合せに電流源５６から一定時間の間低電流が充電される。この一定時間の終了時に、スイッチ７６は開かれ、センサマトリックスラインの電圧をコンデンサ７０に蓄積する。第１および第２の測定電圧が次いで平均化される。これはスイッチ７２を開き、スイッチ７８および７４を閉じて、コンデンサ７０をコンデンサ６８と並列とすることによって達成される。コンデンサ６４と７０が同一のキャパシタンスを有しているため、これらの両端で得られる電圧はこれら各々の両端に現れる電圧の平均値と等しくなる。最終結果は、フィルタ／サンプルホールド回路３４－１ないし３４－ｎのうち適当なものへ渡される。低周波雑音、特に５０／６０Ｈｚおよびその高調波の雑音はある測定値では加わり、他の測定値では除去される直流成分として振る舞う。雑音除去の量は２つの充電／放電サイクルがどれくらいの速度で連続して行われるかについての関数となる。この電荷積分回路を選択した理由の１つは、迅速に測定を行えるところにある。ここで、図３Ｂを参照すると、図３Ａの単純な図の電荷積分回路の説明のための実施例の詳細な図が示されている。パスゲート８０を介してV_{DD} およびアースに接続された入力ノード５０が示されている。ＮチャネルＭＯＳトランジスタ９８は基準電圧Ｖｒｅｆによって駆動されるゲートを有しており、これは電流ミラートランジスタ８６および９４によって電流を設定する。電圧Ｖｒｅｆを書く電荷積分回路について個別に調節し、製造時のばらつきを補償することができる。ｖａｎ Ｓｔｅｅｎｗｉｊｋ、ＨｏｅｎおよびＷａｌｌｉｎｇａの“Ａ Ｎｏｎｖｏｌａｔｉｌｅ Ａｎａｌｏｇ Ｖｏｌｔａｇｅ Ｐｒｏｇｒａｍｍａｂｌｅ Ｖｏｌｔａｇｅ Ｓｏｕｒｃｅ Ｕｓｉｎｇ ＶＩＰ ＭＯＳ ＥＥＰＲＯＭ Ｓｔｒｕｃｔｕｒｅ，”ＩＥＥＥ ｊｏｕｒｎａｌ ｏｆ ｓｏｌｉｄ Ｓｔａｔｅ Ｃｉｒｃｕｉｔｓ，Ｊｕｌｙ １９９３に述べられているようなアナログプログラマブル電圧源によって、各Ｖｒｅｆを発生することができる。あるいは、米国特許第５，１６６，５６２号明細書に開示されているような書込み可能電圧蓄積デバイスを用いることもできる。これによって、プロセスのばらつきについて、またセンサのキャパシタンスのばらつきについてゼロになるように、回路を工場において較正することが可能となる。指が存在しない場合に、較正の焦点は図１のすべての電荷積分回路３２－１ないし３２－ｎから一定で均一の電圧を発生させることにある。この手法はきわめて頑丈なものであるが、当分野の技術者には較正をリアルタイムで行え（長時間の一定のフィードバックによって）、これによってセンサの環境変化による長期間にわたる影響をゼロとする実施例も思い浮かぶであろう。ＭＯＳトランジスタ９４および９８のサイズを適正なものとすると、温度が補償される。これはＮチャネルＭＯＳトランジスタ９８の閾値が温度とともに減少するとともに、ＮチャネルＭＯＳトランジスタ９４および９８の両方の移動性が温度ともに減少することを利用して達成される。閾値の減少は電流を増加させるという効果を持っており、移動性の減少は電流を減少させるという効果を持っている。デバイスのサイズを適切なものとすることによって、これらの効果を作動範囲の大部分にわたって互いに打ち消すことができる。コンデンサ６４の電極の一方はV_{DD} に接続されており、他方補電極は図３Ａにおいてスイッチ６８で示すようなパスゲート１００を介して、出力ノード６６および入力ノード５０に接続されている。パスゲート１００の制御入力は制御信号ＳＵｐによって駆動される。コンデンサ７０の電極に一方はパスゲート１０２（図３Ａのスイッチ７６）を介して入力ノード５０に接続され、パスゲート１０４（図３Ａのスイッチ７２）を介してV_{DD} に接続されている。パスゲート１０２の制御入力は制御信号ＳＤｎによって駆動され、パスゲート１０４の制御入力は制御信号ＣｈＵｐによって駆動される。コンデンサ７０の他方の電極はＮチャネルＭＯＳトランジスタ１０６（図３Ａのスイッチ７２）によってアースに接続され、かつパスゲート１０８によって出力ノード６６に接続されている。パスゲート１０８の制御入力は制御信号Ｓｈａｒｅによって駆動される。ここで、図３Ａおよび図３Ｂ、ならびに合う４のタイミングチャートを参照すると、１操作サイクル中の電荷積分回路３２の作動を考察することができる。まず、ＥＮ（イネーブル）制御信号が０Ｖになることによって活動化させられる。これは電流ミラーをオンとし、充電および放電電流源、すなわちＭＯＳトランジスタ８４および９２を駆勢する。ＲｅｓｅｔＵｐ制御信号はこの時点で活動高レベルとなり、これが入力ノード（および、これが接続されているセンサライン）をV_{DD} に短絡する。ＳＵｐ制御信号もこの時点で活動高レベルとなり、コンデンサ６４と出力ノード６６を入力ノード５０に接続する。この構成は作動サイクルの次の放電部分が常に既知の平衡状態からスタートすることを確実とするものである。放電プロセスはＲｅｓｅｔＵｐ制御信号が不活動状態となってからスタートする。ＳｔｅｐＤｎ制御信号が活動状態となり、放電源であるＭＯＳトランジスタ９２を入力ノード５０およびこれに関連したセンサラインに接続する。ＳｔｅｐＤｎは設定された時間の間活動状態であり、センサラインとコンデンサ６４の組合せキャパシタンスがこの時間の間放電を行うことを可能とする。ＳｔｅｐＤｎが次いでオフとされる。短時間後に、ＳＵｐ制御信号が不活動状態となり、測定した電圧をコンデンサ６４に蓄積する。これで放電サイクルは終了する。次に、ＲｅｓｅｔＤｎ制御信号が活動状態となり、センサラインをアースに短絡する。同時に、ＳＤｎおよびＣｈＤｎ制御信号が活動状態となり、コンデンサ７０をアースとセンサラインの間に接続する。コンデンサ７０は接地電位へ放電され、次の充電サイクルが常に既知の状態

からスタートするようにする。ＲｅｓｅｔＤｎ制御信号が不活動状態となり、ＳｔｅｐＵｐ制御信号が活動状態となってから、充電サイクルはスタートする。この時点で、電流充電源、すなわちＭＯＳトランジスタ８４はセンサラインに接続され、センサラインは充電を行う。ＳｔｅｐＵｐ制御信号は設定された時間（上述のサイクルに対する時間と等しいことが好ましい）の間活動状態であり、キャパシタンスが充電するのを可能とし、その後オフとされる。平均化サイクルがスタートする。まず、コンデンサ７０の電圧がレベルシフトされる。これはＣｈＤｎ制御信号が不活動状態となることによって行われ、コンデンサ７０の電極の一方が浮動状態となされる。次いで、ＣｈＵｐ制御信号が活動状態となり、コンデンサ７０の第２の電極をV_{DD}に接続する。次いで、Ｓｈａｒｅ制御信号が活動状態となり、コンデンサ７０の第１の電極を入力ノード６６に接続し、コンデンサ６４および７０を並列とする。これには２個のコンデンサの両端に現れる電圧を平均化し、上述のようにコモンモードの雑音を除去するという効果がある。この平均電圧は出力ノード６６でも得られる。本発明によれば、２つの異なる駆動／感知方法が開示される。当分野の技術者には、図３Ａ、図３Ｂ、および図４を参照して開示した電荷積分回路３２を本明細書に開示した操作方法に従って作動するようになすことができることがわかろう。電荷積分回路３２の作動について理解することから明らかなように、入力電流が利用できるのは短時間の間だけである。この電圧を得るために、サンプルホールド回路を使用する。ここで図５を参照すると、説明のためのフィルタおよびサンプルホールド回路の略図が示されている。当分野の技術者であれば、入力ノード１１２、Ｓａｍｐｌｅ制御信号によって駆動される制御入力を有するパスゲート１１４、パスゲート１１４とアースなどの低電圧の間に接続されたコンデンサ１１６、およびコンデンサ１１６とパスゲート１１４の間の共通接続を備えた出力ノードを備えているこの回路を理解できよう。典型的な回路において、コンデンサ１１６は約１０ｐＦのキャパシタンスを有している。図５のサンプルホールド回路は当分野において周知のものであるが、これがフィルタとしても作動するような態様で適用されている。フィルタの時間定数はサンプル信号期間のＫ倍である。ただし、Ｋは図３Ａおよび図３Ｂの電荷積分回路３２のコンデンサ６４および７０の合計に対するコンデンサ１１６の比率である。このフィルタは雑音の進入をさらに減少させるものである。好ましい実施例において、Ｋ＝１０／２＝５である。図２に示すように、フィルタのサンプルホールド回路３４－１ないし３４－ｎのすべての出力は、最小値選択および減算回路３８を駆動する。ここで図６ａを参照すると、本発明に使用して有利な説明のための最小値選択および減算回路３８の略図が示されている。図６Ａの説明のための回路は４本のチャネルを有しているが、当分野の技術者には回路を任意に拡張し、もっと多くのチャネルを有するものにできることが容易に理解されよう。最小値選択および減算回路は１組の入力を取り、３個のもっとも小さい入力値の平均値を検出し、その値を入力セット全体から減算するように設計されている。回路は次いで、ほとんどの背景入力に対してゼロとなるこの減算された値に比例している電力を出力する。１５個の入力（ＸＩないしＸ１５）がセット内にある例についての一連のステップが、図６Ｂおよび図６Ｃに示されている。図６Ｂはフィルタ回路３１－１ないし３４－ｎが発生した、最小値選択および減算回路への入力を示す。図面は典型的な指のプロファイルを示しており、背景すなわち最小レベルが示されている。最小値選択および減算回路が入力を処理した後、該回路は図６Ｃに示したもののような出力を発生するが、これは背景値を除去した入力セットである。個々のチャネルは単一の機能装置を構成するものであるが、最小値選択および減算回路１２２からなるものとみなすことができる。最小値セレクタ回路１２０における活動要素は、それぞれ、ソース電極が中間ノード１２６ａないし１２６ｄに、ゲート電極がチャネル入力ノード１２８ａないし１２８ｄに、ドレーン電極がＮチャネルＭＯＳ電流制限トランジスタ１３０ａないし１３０ｄにそれぞれ接続された、ＰチャネルＭＯＳトランジスタ１２４ａないし１２４ｄである。ＮチャネルＭＯＳトランジスタ１３０ａないし１３０ｄは、ソース電極が接地などの固定電圧に接続され、ゲート電極が、限られた電圧コンプライアンスをもつ電流シンクとして機能するようにソース電極よりも上の（ソース電極よりも正の）電位V_{bias}に保持される。各中間ノード１２６ａないし１２６ｄは、ＰチャネルＭＯＳトランジスタ１２４ａないし１２４ｄの動作電流を固定電圧源V_{DD}から供給する電流源１３２ａないし１３２ｄにも接続されている。中間ノード１２６ａないし１２６ｄは、各チャネルの減算器１２２の中心部から成る作動トランスコンダクタンス増幅器１３４ａないし１３４ｄ（ＯＴＡ）の非反転入力にも接続されている。パスゲート１３６ａないし１３６ｄによって、システム中のすべての信号チャネルに共通の最小値レール１３８に中間ノード１２６ａないし１２６ｄを接続することができる。各ＯＴＡ１３４ａないし１３４ｄの反転出力は、記憶コンデンサ１４０ａないし１４０ｄと、ＯＴＡ１３４ａないし１３４ｄの反転入力をＯＴＡのＰｏｕｔ出力１４４ａないし１４４ｄに選択的に接続できるようにするパスゲート１４２ａないし１４２ｄの一端とに接続されている。各ＯＴＡは、Ｚｏｕｔ出力１４６ａないし１４６ｄも有する。ＮチャネルＭＯＳ電流シンクトランジスタ１３０ａないし１３０ｄは、ＰチャネルＭＯＳトランジスタ１２４ａないし１２４ｄのうちのどれが導くことのできる電流でも制限する効果を有する。当業者には周知のように、これは、ＮチャネルＭＯＳトラ

19

ンジスタおよびPチャネルMOSトランジスタの共通ドレーン接続が、2つのトランジスタの一方のドレーンソース間電圧差を、前記トランジスタが他方のトランジスタが流すことができるよりも多くの電流を導くことを防げるほど低減するような電位を帯びるからである。ソース１３２ａないし１３２ｄの電流よりも大きいが、すべてのソース電流の和よりも小さくなるようにNチャネルMOS電流シンクトランジスタ１３０ａないし１３０ｄのシンク電流を選択した場合、最小値選択動作相ですべての電流を導くことができるPチャネルMOSトランジスタ１２４ａないし１２４ｄはなくなる。代わりに、いくつかのトランジスターがそれと分担する。したがって、図６Ａの最小値選択減算器は、すべてのチャネルの入力電圧の絶対最小値ではなく、すべてのチャネルからのいくつかの最小値入力電圧の平均を選択することが分かる。NチャネルMOS電流制限トランジスタ１３０ａないし１３０ｄのゲート電圧は、それらの飽和電流が電流源１３２の値のW／n倍に設定されるように選択される。ここで、Wは、システム中に存在するチャネルの数であり、nは、最小値を得るために平均を求めるべきチャネルの数である。たとえば、１５個の同じ信号チャネルを含み、かつ各チャネルにNチャネルMOSトランジスタ１３０の電流を含む実施例を仮定すると、最小のゲート電位をもつPチャネルトランジスタ１２４は全システム電流を共用しなければならない。なぜなら、全システム電流はソース電流の１５倍に等しいからである。この効果は、入力電圧上の負のピークが除去され、あるいは少なくとも減衰されることである。この特性は、いくつかまたは大部分のチャネル入力電圧が常に最小電位または基線電位に等しくなるが、入力上に存在するかなりの雑音が誤った負のピークを生成することが予想される応用例で極めて望ましい。図６Ａから分かるように、各OTA１３４ａないし１３４ｄは、Ｐｏｕｔ１４４ａないし１４４ｄおよびＺｏｕｔ１４６ａないし１４６ｄとして指定された2つの出力タイプを有する。次に、図７を参照すると、これらの出力を生成するための回路を詳細に見ることができる。図７に示したように、各OTAは、Nチャネル入力トランジスタ１４８および１５０と、トランジスタから構成されたPチャネル電流ミラー対１５２および１５４、１５６および１５８と、NチャネルバイアストランジスタＩ６０とを備えている。トランジスタ１６２および１６４を備えるNチャネル電流ミラーは、図のように、Pチャネル電流ミラートランジスタ１５２および１５８に接続されている。前述のように、この回路は従来型のものであり、トランジスタ１５８および１６４の共通のドレーンノードは回路の出力ノードを形成する。典型的な広範囲出力トランスアンプリファイアの出力バッファを複製することによって第2の出力ノードを形成するように余分のPチャネルトランジスタ１６６およびNチャネルトランジスタ１６８が回路

20

に追加されている。パスゲート１７０を通過するトランジスタ１６６および１６８の共通ドレーンノードは、回路のＰｏｕｔ出力セクションを形成する。トランジスタ１５８および１６４の共通ドレーンノードとＺｏｕｔノードの間にあるダイオード接続Nチャネル MOSトランジスタ１７２は、最小値セレクタ減算器３８のＺｏｕｔ線がソース電流しかしないようにし、したがって、基線よりも上のオブジェクト生成信号しかＺｏｕｔ信号に影響を及ぼさないようにする。本発明の好ましい実施例では、最小値セレクタ減算器３８のＰｏｕｔ出力の半分は、電流源出力として構成され、Ｐｏｕｔｐ出力と指定することができる。出力の他方の半分は電流シンク出力であり、Ｐｏｕｔｎ出力と指定することができる。この態様も図７に示す。パスゲート１７０は、制御信号ＰｏｓＥｎによって制御され、最小値選択減算器のサンプル相中に位置符号化ロードを切断するために存在する。Ｐｏｕｔｐ出力用の電流源ノードはパスゲート１７０の出力側にある。この構成では、トランジスタ１７２および１７４は存在せず、Ｐｏｕｔｐは出力Ｐｏｕｔに向かう。この出力は、図９Ｂに示した位置エンコーダOTAのＢｉａｓｉｎ線を駆動するために使用される。電流シンク経路は、パスゲート１７０の出力側でトランスアンプリファイア出力電流から広がる。この電流は、Nチャネルトランジスタ１７２および１７４を備えるNMOS電流ミラーに送られる。Nチャネルトランジスタ１７４のドレーンは、電流シンクＰｏｕｔｎ出力ノードであり、出力Ｐｏｕｔに接続されている。この出力は、図９Ｃに示した位置エンコーダOTAのＢｉａｓｉｎ線を駆動するために使用される。図８を参照すると、本発明で使用するための最大値検出器４７の一例が示されている。前述のように、最大値検出器４７の機能は、フィルタ回路３４－１ないし３４－ｎの出力を監視し、事前に設定されたしきい値ＶＴＨＭＡＸよりも大きなｆｉｎｇｅｒ信号がある場合にマイクロプロセッサへの割込み信号を生成することである。当業者は、信号が割込みであることに限らず、ポーリングなど他の目的に使用できることを認識されよう。最大値検出器４７は、ソースが接地に接続され、ゲートが、ノード１８４でバイアス電圧V_{bias}に接続された、Nチャネルバイアストランジスタ１８２を含む。最大値検出器の入力は、図２に示したようにフィルタ３４－１ないし２４－ｎの出力に接続されている。図８に示した最大値検出器には（ｎ）個の入力がある。各入力セクションは、Nチャネルバイアストランジスタ１８２と電圧源V_{DD}の間に接続された一連のMOSトランジスタ対を備えている。したがって、I_{in}用の入力セクションは、ソースがV_{DD}に接続され、ドレーンがNチャネルMOS入力トランジスタ１８８のドレーンに接続された、PチャネルMOS電流制限トランジスタ１８６を備えている。NチャネルMOS入力トランジスタ１８８のゲートは、I_{in}入力ノードI

９０に接続され、ＰチャネルＭＯＳ電流制限トランジスタ１８６のゲートは、ノード１９２でバイアス電圧V_{BIAS}のソースに接続されている。同様に、In_2用の入力セクションは、ソースがV_{DD}に接続され、ドレーンがＮチャネルＭＯＳ入力トランジスタ１９６のドレーンに接続された、ＰチャネルＭＯＳ電流制限トランジスタ１９４を備えている。ＮチャネルＭＯＳ入力トランジスタ１９６のゲートは、In_2入力ノード１９８に接続され、ＰチャネルＭＯＳ電流制限トランジスタ１９４のゲートは、ノード１９２に接続されている。In_3の入力部はソースがV_{DD}に接続され、ドレンがＮチャネルＭＯＳ入力トランジスタ２０２のドレンに接続されているＰチャネルＭＯＳ電流制限トランジスタ２００を備えている。ＮチャネルＭＯＳ入力トランジスタ２０２のゲートは、In_3入力ノード２０４に接続され、ＰチャネルＭＯＳ電流制限トランジスタ２００のゲートは、ノード１９２に接続されている。$In_{(n)}$用の入力セクションは、ソースがV_{DD}に接続され、ドレーンがＮチャネルＭＯＳ入力トランジスタ２０８のドレーンに接続された、ＰチャネルＭＯＳ電流制限トランジスタ２０６を備えている。ＮチャネルＭＯＳ入力トランジスタ２０８のゲートは、$In_{(n)}$入力ノード２１０に接続され、ＮチャネルＭＯＳ電流制限トランジスタ２０６のゲートは、ノード１９２に接続されている。ＮチャネルＭＯＳ入力トランジスタ１８８、１９６、２０２、２０８のソースは共に、ＮチャネルＭＯＳバイアストランジスタ１８２のドレーンに接続されている。最大値検出器４７の出力は、Ｎチャネルバイアストランジスタ１８２のドレーンとＮチャネル入力トランジスタのソースとの共通接続部にあるノード２１２である。最大値検出器４７は、最小値検出器４６と同様に動作する。違いは、Ｐチャネルバイアストランジスタの代わりにＮチャネルバイアストランジスタが使用され、Ｐチャネルトランスコンダクタンス増幅器の代わりにＮチャネルトランスコンダクタンス増幅器が使用されることである。この結果、出力は現在、（非平均モードで）最大入力よりも低いＮチャネルバイアス降下をおおむね追跡する。というのは、少なくとも１つの入力対が（１８６／１８８、１９４／１９６、、、２０６／２０８）上にくるようにするにはそれだけの違いが必要とされるからである。しかし、この回路の場合、出力はフィードバックには使用されず、その代わりに、入力が電圧$V_{(thMAX)}$よりも高い場合にトリップするようにセットされた比較器４８（図２）を駆動するために使用される。トリップが発生した場合、ＭＡＸ　ＩＮＴＥＲＲＵＰＴ信号が生成される。ＭＡＸ　ＩＮＴＥＲＲＵＰＴは、マイクロプロセッサを「起こし」、センサで対象物が検出されたことを前記マイクロプロセッサに通知する。この信号は、ＡＮＤゲート４９および制御回路３６からの制御信号によってＭＡＸ　ＩＮＴＥＲＲＵＰＴ線上に現れることを妨げられる。この制御信号は、回路が完全に整定した後に割込み信号が送られるようにするに過ぎない。ＡＮＤゲート４９に提供される制御信号は、たとえば、第４図に示したＳＨＡＲＥ信号の立下りエッジによって生成されるＳＡＭＰＬＥ信号でよい。第２図から分かるように、最小値セレクタ減算器３８は位置エンコーダ回路４０に提供されている。Ｘ方向およびＹ方向に１つずつの２つの同じ位置エンコーダ回路がある。位置エンコーダ回路４０の機能は、入力情報を、センサアレイマトリックスのＸ（またはＹ）次元でのオブジェクトの近接を表す信号に変換することである。本発明の現在の好ましい実施例によれば、この回路は、１組の入力電流のスケーリングされた加重平均（セントロイド）を提供する。この結果、電源レール間で変動する出力電圧を有する線形位置エンコーダである回路が形成される。この回路は、加重平均なので、すべての電流入力を平均し、さらに、マトリックスグリッド間隔よりも微細な解像度でＸ（またはＹ）位置を表す出力電圧を生成することができる。次に、図９Ａを参照すると、図２の位置エンコーダ回路４０の現在の好ましい実施例が概略図形で示されている。Ｘ次元の位置エンコーダ回路とＹ次元の位置エンコーダ回路は同じものなので、１つしか示されていない。図９Ａの位置エンコーダ回路４０は、６つの入力を有するものとして示されているが、当業者には、この回路の対称性のために、他の入力数に任意に拡張できることが認識されよう。現在のところ好ましい位置エンコーダ回路３８は、フォロアとして接続された複数のトランスコンダクタンス増幅器２２０－１ないし２２０－６を含む。すべての増幅器２２０－１ないし２２０－６の出力は共に、回路の出力ノードを備える共通ノード２２２に接続されている。増幅器２２０－１ないし２２０－６の非反転入力は、V_{DD}と接地の間に接続されるものとして示された抵抗器２２４、２２６、２２８、２３０、２３２、２３４、２３６を備える抵抗電圧分割回路に接続されている。増幅器２２０－１ないし２２０－３は、入力動作範囲が０ＶとV_{DD}／２の間であるためにＰチャネルバイアストランジスタと差分対入力とを有し、図９Ｂに概略図形で示されている、ＰチャネルＭＯＳデバイス２５０および２５２は差分入力対を形成し、２５４および２５６は電流ミラー負荷を形成する。これは、典型的なトランスコンダクタンス増幅器の標準構成である。通常、バイアス電流は、ノード２５８でＰチャネルＭＯＳ電流源デバイスによって提供される。しかし、この応用例では、バイアス電流は、ノード２３８、２４０、２４２（それぞれ、図９ＡのI_{BIAS}ないしI_{BIAS}）を介して最大値セレクタ／減算器のＰｏｕｔｐ出力（図７のパスゲート１７０の出力）によって外部から提供される。増幅器２２０－４ないし２２０－６は、入力動作範囲がV_{DD}／２とV_{DD}の間であるためにＮチャネルバイアストランジスタと差分対入力とを有し、第９ｃ図に概略

図形で示されている。NチャネルMOSデバイス260および262は差分入力対を形成し、264および266は電流ミラー負荷を形成する。これは、典型的なトランスコンダクタンス増幅器の標準構成である。通常、バイアス電流は、ノード268でNチャネルMOS電流源デバイスによって提供される。しかし、この応用例では、バイアス電流は、ノード244、246、248（それぞれ、図9Aの$I_{(N)}$ ないし$I_{(N)}$ ）を介して最小値セレクタ／減算器のPoutn出力（第7図のトランジスタ174のドレーン）によって外部から提供される。当業者には、すべてのトランジスタおよび供給電圧の極性が逆転されることを除き、増幅器220－4ないし220－6が増幅器220－1ないし220－3とまったく同様に構成されることが容易に認識されよう。図9Aの位置エンコーダは、増幅器の入力が接続された抵抗器分割回路上の電圧によって加重された入力電流の加重平均（セントロイド）を提供する。抵抗器224、226、228、230、232、234、236がすべて等しい場合、その結果、電源レール間で出力電圧が変動する線形位置エンコーダである回路が形成される。この回路は、加重平均なので、すべての電流入力を平均し、さらに、補間された出力を生成する。この構成は、入力での電圧ノード「n」の電圧間隔よりも微細な解像度を与える。これは、密度の高い回路機能を製作するうえで重要である。この回路は、DeWeerth, Stephen P. 著「Analog VLSI Circuits For Sensormotor Feedback」（博士論文、カリフォルニア工科大学、1991年）に記載された回路の改良である。X位置エンコーダ回路40の出力電圧はサンプルホールド回路44－1回路に提供される。この回路の出力は、当業者に周知のように、制御入力の状態に応じて、入力に従い、あるいは入力側に存在する値を保持する。サンプルホールド回路の構造および動作は当技術分野で周知のものである。サンプル／ホールド回路44－1の出力は、アナログディジタル（A／D）変換器46－1の入力を駆動する。A／D変換器46－1の出力は、センサアレイマトリックス10のX次元でのオブジェクトの位置に比例する2進値である。次に、図10を参照すると、ZSum回路42の現在のところ好ましい実施例が示されている。ZSum回路42は、電流をノード270上の入力としてとる。NチャネルMOSトランジスタ272が存在しない場合、NチャネルMOSトランジスタ274および276が電流ミラーになり、入力ノード270上の電流がノード278上に現れる。トランジスタ272は、ノード280上の利得設定に応じて、電流ミラー伝達係数を理想的な係数の1から1よりもいくらか少ない値に減らすソース劣化抵抗器である。ノード280上に存在する電圧が低ければ低いほど、伝達係数が小さくなる。PチャネルMOSトランジスタ282および284は、ノード278中の電流をノード286、すなわち出力ノードにコピーする他の電流ミラーを生成する。ダイオード接続NチャネルMOSトランジスタ288は再び、平方根伝達関数または圧縮非線形性によって電流を電圧に変換する。これは、低レベル電流、したがってセンサでの軽い接触を強調するように選択される。本発明のタッチセンサの増大された感度によって、使いやすいより軽い入力フィンガータッチが可能になる。感度の増大によって、ペン針など他の入力対象物を使用することも容易になる。この感度によって、共に製造費を少なくするより厚い保護層または異なる材料との折合いも可能になる。雑音除去の強化によって、使いやすさが向上し、スプリアス雑音問題に対する感度が低減される。最大の雑音除去の利益を導くことができる2つの技法が使用される。本発明で使用される駆動検知技法のために、データ取集率は従来技術と比べて係数が約30だけ増加した。これによって、明らかな副産物が与えられる。第1に、同じレベルの信号処理の場合、この回路は、大部分の時間中オフにしておくことができ、それによって設計のアナログセクションで電力消費量の係数を約0だけ低減することができる。第2に、より多くのデータが使用可能になるので、フィルタリングなどより多くの信号処理と、動作認識とを実行することができる。本発明で使用されるセンサ電子回路は非常に頑丈であり、プロセスおよびシステムの誤差を較正する。この回路は、センサからの容量情報を処理し、外部装置、たとえばマイクロプロセッサにディジタル情報を提供する。本発明独特の物理的な特徴のため、従来は不可能だった人間工学上興味深い応用例がいくつか可能である。現在、マウスまたはトラックボールは、ポータブルコンピュータで使用するには物理的に不便である。本発明は、このような装置に代わる、非常に便利で使いやすいカーソル配置方法を提供する。本発明の有益な応用例としては、ハンドヘルド遠隔制御装置がある。これには、通常のテレビシステムおよび対話式テレビシステムや、趣味用電子制御装置（たとえば、遠隔制御航空機）のような応用例が含まれるものと思われる。さらに、ケーブルの先端に入力制御ボックスを有するシステムでは、カーソル制御入力が必要である。数値制御フライス盤、半導体試験装置、およびアンビリカルコードに取り付けた制御ボックスを必要とするその他の産業用ロボット装置なども例として挙げられる。この場合、制御ボックスの上部にはLCDディスプレイが付き、底部には本明細書で教示するものと同様または同等のタッチパッド入力が付いているものと思われる。また、タッチパッドをディスプレイの後ろに押しやる、Sharp Wizardなどの既存の「フリップオープン」式ハンドヘルドスケジューラにこの手法を応用するのも便利かもしれない。その応用結果は、本明細書に記載するような密度上のメリットをすべて備えていない可能性があるが、しかし、カーソルポイ

ンティングデバイスおよびキーパッド入力の両方のメリットは備えているはずである。また、標準のノートブック／ラップトップコンピュータの裏面にこのパッドを応用することも有利な場合がある。タッチパッドのサイズをディスプレイと同じサイズにする代わりに、おそらくサイズが２．５インチ×３．０インチ程度に縮小され、画面の右下または左下の後ろに配置されるものと思われる。この場合、ユーザは、カーソルを動かすために画面の裏側に手を伸ばす必要があるだろう。この場合のメリットは、キーボード表面の面積を追加する必要がない（トラックボールがスペースバーキーの下に配置されたアップルのパワーブックと同様）ことであり、このため、より密度の高いパッケージの設計が可能になるはずである。本発明のタッチセンサ技術にとって特に有利な応用例の１つは、ハンドヘルド計算装置である。本発明の技術は、各種技術をひとまとめに組み合わせて、ユーザに多くの独特の新機構および新機能を提供するような「携帯用情報端末」風の装置を作り出す。第一に、本発明の技術は、非常に電力消費が少なく、最小の可動部品を有する諸技術を応用し、その結果、寿命が長く信頼性の高いシステムが得られる。第二に、本発明の技術は、従来よりかなり便利なユーザインタフェースを有する新しい入力方式を生み出し、装置のサイズをポケットまたは財布に入るほど小さくできると同時に、より大型で読みやすい表示を考慮している。次に図１１を参照して説明すると、同図には、本発明によるハンドヘルド計算装置３００の上面３０２が示されている。図１１に示す実施例を参照すると、本発明のハンドヘルド計算装置の全体的なサイズは約２．５インチ×５．０インチになり、そのうち、約２インチ×３．７５インチがＬＣＤディスプレイ用になることが分かるだろう。当業者には分かるように、計算装置３００のヒューマンインタフェースは意図的に単純なものになっている。本発明の実施例によれば、このインタフェースは、電源オン／オフスイッチ３０４とＬＣＤディスプレイ３０６を含むが、さらに、装置を携帯するユーザがアクセスしやすいようにモジュールのエッジに取り付けられた「マウスクリック」スイッチ３０８も含むことができる。本明細書で開示するタッチセンサ技術の実施例を使用する場合、当業者は、マウスクリックスイッチ３０８の「クリック」機能がタッチパッド表面３１２上を指で叩くなどの動作によってエミュレートされる可能性があるので、このスイッチは任意選択にすることができることに留意されたい。次に図１２を参照して説明すると、同図には、ハンドヘルド計算装置３００の底面３１０が示されている。装置のエッジには「マウスクリック」スイッチ３０８が見えている。平らにへこんだ領域３１２は、タッチパッド表面を表している。現在好まれているように、タッチパッド表面３１２は、上面のＬＣＤディスプレイ３０６のちょうど反対側に配置されている。当業者は、ハンドヘルド計算装置３００の各種要素のレイアウトが操作しやすさを考慮したものであることに留意されたい。ＬＣＤディスプレイ３０６とタッチパッド表面３１２を対向する両面３０２および３１０にそれぞれ配置することにより、ディスプレイ３０６の表示を遮らずにデータを入力することができる。しかも、タッチパッド表面３１２をＬＣＤディスプレイ３０６のちょうど反対側に配置することで、指の位置および動きと、情報およびそのディスプレイ上での位置とを十分に相関させることができ、このため、実質的に、指が「マウス」装置として機能できるようになる。次に図１３を参照して説明すると、同図には、本発明のハンドヘルド計算装置の実施例の電子回路のブロック図が示されている。ハンドヘルド計算装置３００に電力を供給するため、１つまたは複数のバッテリ３１４を使用することができる。「マウスクリック」スイッチ３０８は、マイクロプロセッササブシステム３１６に接続され、このサブシステムによって読み取られる。マイクロプロセッササブシステム３１６は、モトローラの６８ＨＣ０５ファミリ部品などのワンチップマイクロコントローラであってもよい。当業者は、回路基板の面積を犠牲にすれば、マイクロプロセッササブシステム３１６に、マイクロプロセッサ、ＲＡＭおよびＲＯＭメモリ素子、および周辺コントローラなどの複数のチップを含めることもできることに留意されたい。当業者は、これらがすべて一般的に使用される装置であることに留意されたい。また、当業者は、モジュールの必要な機能性に応じて、マイクロプロセッササブシステムの組合せ例が数多く可能であることにも留意されたい。追加装置としては、ＦＡＸ／モデムチップを考慮したアダプタ、ワイヤレス通信装置などが考えられる。このような変更例は、単純な設計上の好みによって示されるものなので、本発明の範囲に入るものとする。また、マイクロプロセッササブシステム３１６は、ＬＣＤコントローラチップセット３１８も制御し、タッチパッドコントローラ３２０を監視する。ＬＣＤコントローラチップセットは、当技術分野では周知であり、一般に販売されている構成要素である。タッチパッドコントローラチップ３２０は、マイクロプロセッササブシステム３１６からの問合せを受けて、指が存在するかどうかとタッチパッド表面３１２上での指の位置を判定する。このチップについては、本明細書だけでなく、関連特許出願第０７／８９５９３４号にも詳述されている。マイクロプロセッササブシステム３１６は、パーソナルスケジューラまたは携帯用情報端末などの必要な機能を提供するのに必要なコードでプログラミングすることができる。このような機能としては、必要な出力によるＬＣＤディスプレイ３０６と周辺コントローラチップの更新や、指が存在するかどうかを判定し、存在する場合にその位置を決定するためのタッチパッドコントローラ装置３２０とのやりとりなどがある。作成される特定のコードは、使用されるチ

ップセットの機能によって様々になるが、この場合も、単純な設計上の好みの問題であり、当業者のレベルでは日常的な作業にすぎないものである。次に図１４を参照して説明すると、同図には、上部カバーを取り外した状態のハンドヘルド計算装置３００の物理的なレイアウトの平面図が示されている。プリント回路基板３２２の上面には、「マウスクリック」スイッチ３０８、ＬＣＤディスプレイ３０６、ＬＣＤコントローラチップセット３１８、およびマイクロプロセッササブシステム３１６の輪郭が示されている。次に図１５を参照して説明すると、同図には、底部カバーを取り外した状態のハンドヘルド計算装置３００の物理的なレイアウトの底面図が示されている。当業者は、タッチパッド表面３１２が、プリント回路基板３２２の特殊プリント回路トレース構成を含み、その上に取り付けなければならない追加装置を含んでいないことに留意されたい。タッチパッドコントローラ３２０は、プリント回路基板３２２のこの面に示されている。ユニットへの電源供給に必要なバッテリ３１４も示されている。これらのバッテリは、たとえば、標準の１．５Ｖ再充電可能ボタン電池などのタイプにすることができる。当業者は、システムの複雑さに応じて、標準サイズＡＡＡまたはＡＡなどのより大きいサイズのバッテリが必要になる場合もあることに留意されたい。当業者は、図１４および図１５に示したレイアウトは単なる例示にすぎず、限定的なものではないことが容易に分かるだろう。また、当業者であれば、本発明のシステムのレイアウトとして、同様に本発明の範囲に含まれる他のレイアウトを想像できるだろう。次に図１６を参照して説明すると、同図には、プリント回路基板の上面３０２のＬＣＤディスプレイ３０６と、これに対向するプリント回路基板３２２の底面３１０のタッチパッド表面３１２とを示す、ハンドヘルド計算装置３００の断面図が示されている。図１７は、ハンドヘルド計算装置３００の使用上の人間工学を示している。この例では、ユーザは、ハンドヘルド計算装置３００を左手に持った状態で示されている。ユーザは、左手の残りの指と親指の間にハンドヘルド計算装置３００の残りの部分を保持しながら、左手の人差し指を使用して「マウスクリック」ボタン３０８を操作することができる。その場合、右手とその人差し指は、裏側でＬＣＤディスプレイ３０６上の任意の位置を指すポインタとして使用される。実施例では、指の位置は、カーソルアイコン３２４によってＬＣＤディスプレイ３０６上に示される。本発明の実施例および応用例について図示し説明してきたが、本明細書の発明の概念から逸脱せずに、上記以外の変更態様が数多く可能であることは、当業者には明白であろう。このため、特許請求の範囲の精神に該当するものを除き、本発明は、限定されるものではない。

【図面の簡単な説明】

【図１Ａ】上方導電性トレース層と、下方トレース層に接続された導電性パッドとを含む物体位置センサ表面層を示す、本発明の好ましい実施態様の物体位置センサトランスデューサの平面図である。

【図１Ｂ】下方導電性トレース層を示す図１ａの物体位置センサトランスデューサの下面図である。

【図１Ｃ】上方及び下方の導電性トレース層を示す図１ａ及び図１ｂの物体位置センサトランスデューサの結合図である。

【図１Ｄ】図１ａ～図１ｃの物体位置センサトランスデューサの横断面図である。

【図２】本発明の好ましい実施態様のセンサトランスデューサで使用され得るセンサデコーディングエレクトロニクスのブロック図である。

【図３Ａ】本発明で使用され得る電荷積分回路の簡略図である。

【図３Ｂ】図３ａの電荷積分回路の簡略図の概略図である。

【図４】図３ａ及び図３ｂの電荷積分回路の動作タイミングを示す図である。

【図５】本発明で使用するフィルタ及びサンプル／ホールド回路例の概略図である。

【図６Ａ】本発明で使用され得るピークリジェクションを含む最小セレクタ／サブトラクタ回路例の概略図であり、４つの個別チャネルの回路の詳細及びその相互接続を示す。

【図６Ｂ】バックグラウンドレベルを除去していない図６ａの最小セレクタ／サブトラクタ回路の出力状態を示す。

【図６Ｃ】バックグラウンドレベルを除去した図６ａの最小セレクタ／サブトラクタ回路の出力状態を示す。

【図７】最小セレクタ／サブトラクタ回路で使用されるＯＴＡ回路例の概略図であり、出力Ｐｏｕｔ及びＺｏｕｔの誘導方法、並びにＰｏｕｔ出力についての現シンクオプションＰｏｕｔｎ及びソースオプションＰｏｕｔｐを示す。

【図８】本発明で使用され得る最大検出回路例の概略図である。

【図９Ａ】本発明で使用され得る位置エンコーダ回路例の概略図である。

【図９Ｂ】本発明の位置エンコーダ回路で使用され得るＰ型ＯＴＡ回路の概略図である。

【図９Ｃ】本発明の位置エンコーダ回路で使用され得るＮ型ＯＴＡ回路の概略図である。

【図１０】本発明で使用され得るＺＳｕｍ回路例の概略図である。

【図１１】本発明のハンドヘルドコンピュータデバイスのユーザから見た図である。

【図１２】表示装置の真反対に位置するタッチパッドエリアを示す、本発明のハンドヘルドコンピュータデバイスの背面図である。

29　　30

【図１３】本発明のハンドヘルドコンピュータデバイスの例示的なブロック図である。

【図１４】システムプリント回路板例の内部物理的レイアウトの平面図を示す。

【図１５】図４のシステムプリント回路板の内部物理的レイアウトの下面図を示す。

【図１６】モジュールの下方から見た本発明のハントヘルドコンピュータデバイスの横断面図である。

＊【図１７】通常のユーザによる本発明のハンドヘルドコンピュータデバイスの操作方法を示す三次元図である。

【符号の説明】

１０　センサー配列

１４、１８　導電トレース

２０　底面

２２　センスパッド

２４　絶縁層

【図１Ａ】

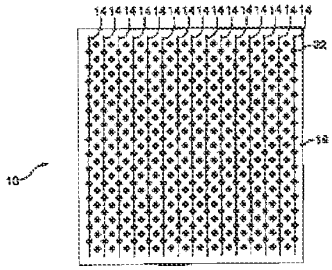


FIG. 1A

【図１Ｂ】

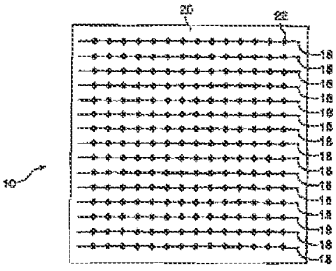


FIG. 1B

【図５】

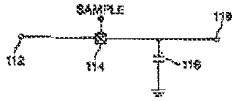


FIG. 5

【図１Ｃ】

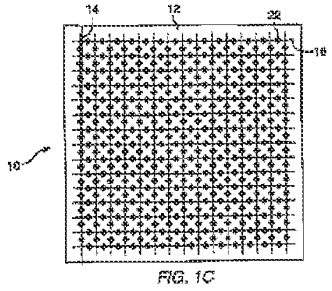


FIG. 1C

【図１Ｄ】

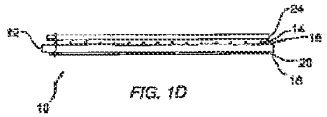


FIG. 1D

【図３Ａ】

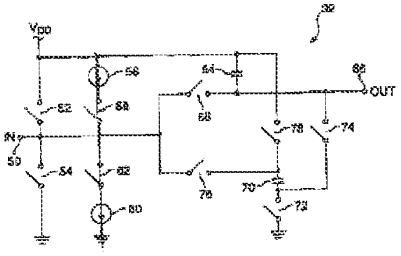


FIG. 3A

【図３Ｂ】

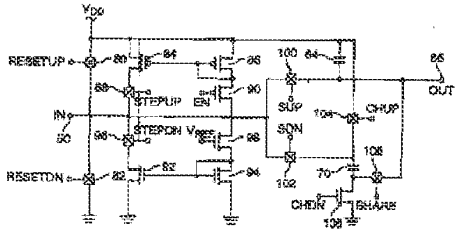


FIG. 3B

【図2】

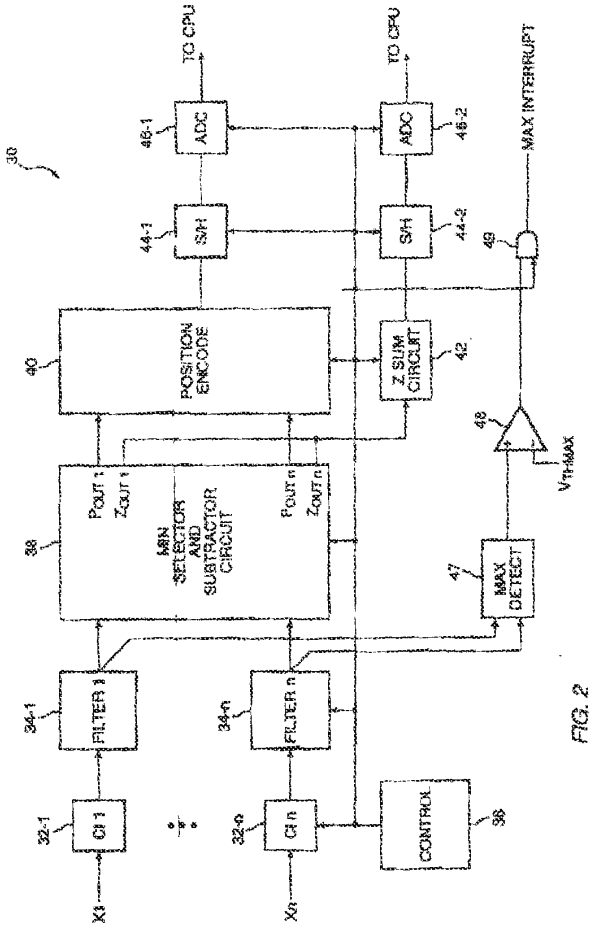


FIG. 2

EX1002 - 152

【図４】

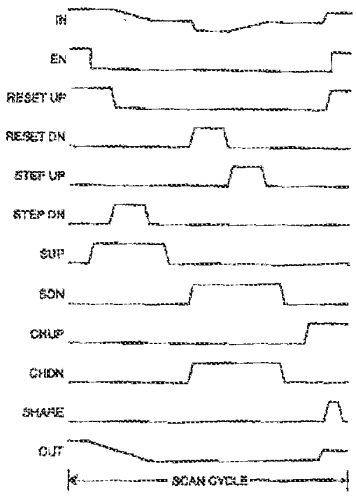


FIG. 4

【図６Ｂ】

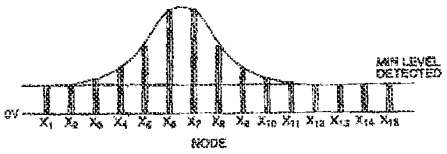


FIG. 6B

【図９Ｂ】

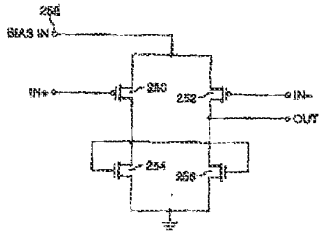


FIG. 9B

【図６Ｃ】

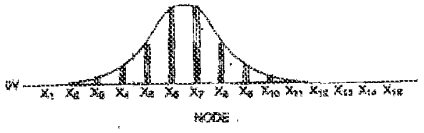


FIG. 6C

【図１６】

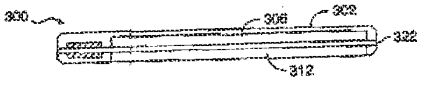


FIG. 16

【図７】

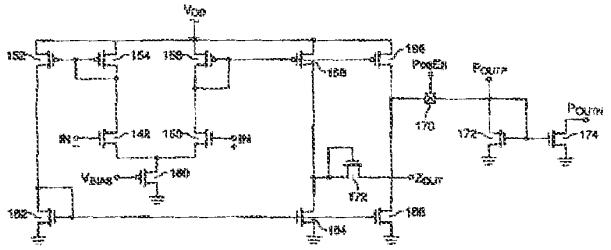


FIG. 7

【図6A】

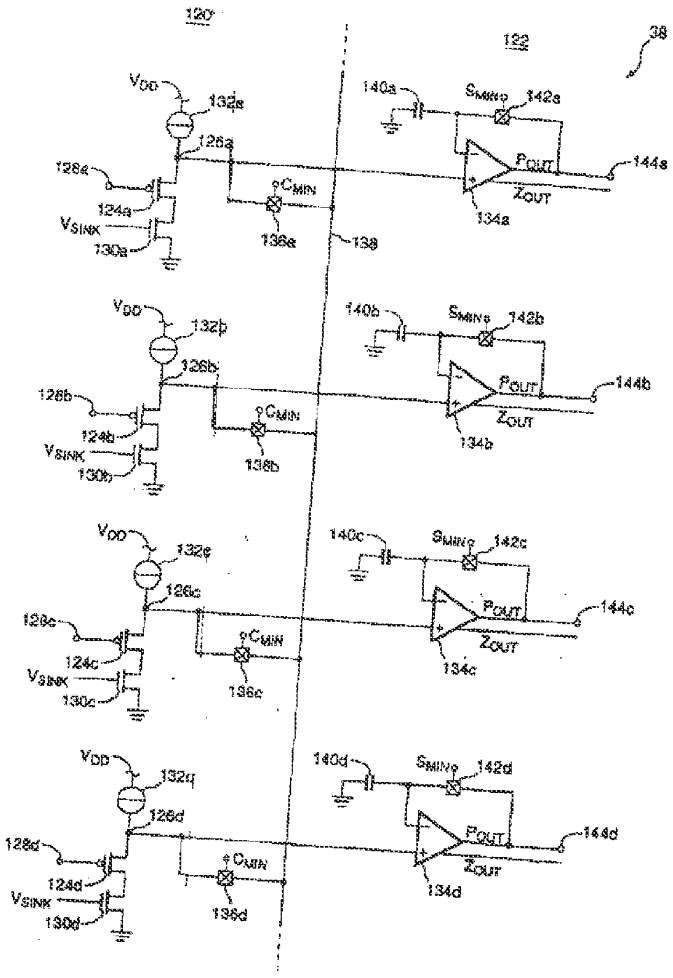

120'
122
38
V_{DD}
132a
126a
128a
124a
V_{SINK}
130a
C_{MIN}
136a
138
140a
S_{MIN}
142a
P_{OUT}
Z_{OUT}
134a
144a
132b
126b
128b
124b
130b
136b
140b
142b
134b
144b
132c
126c
128c
124c
130c
136c
140c
142c
134c
144c
132d
126d
128d
124d
130d
136d
140d
142d
134d
144d

FIG. 6A

【図８】

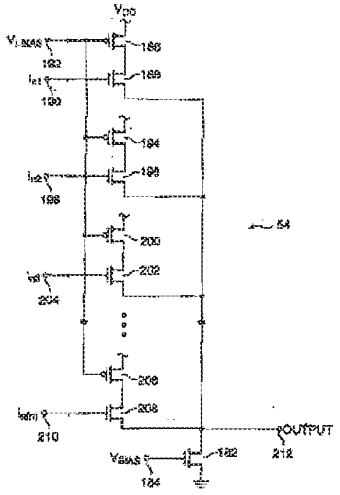


FIG. 8

【図９Ａ】

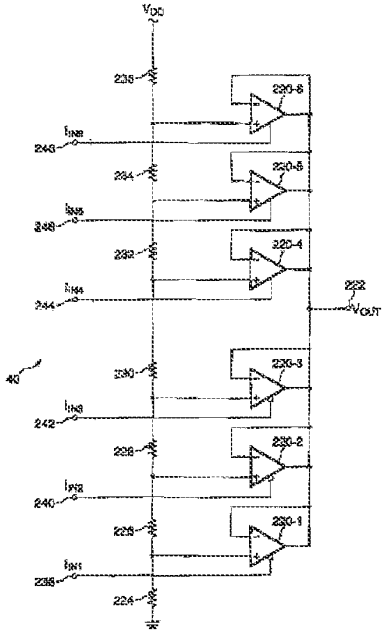


FIG. 9A

【図９Ｃ】

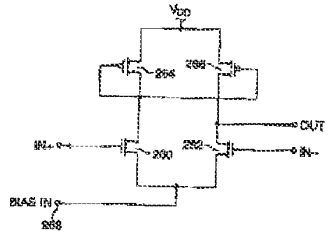


FIG. 9C

【図１０】

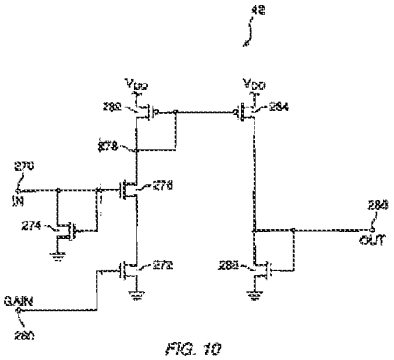


FIG. 10

【図11】

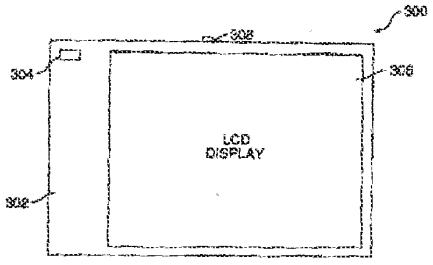


FIG. 11

【図12】

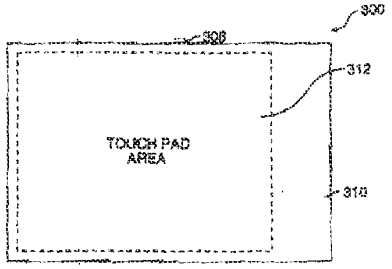


FIG. 12

【図13】

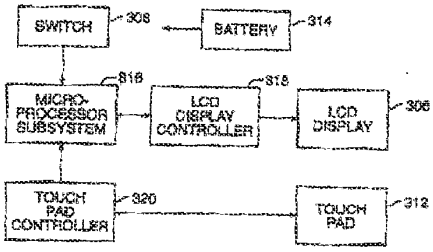


FIG. 13

【図14】

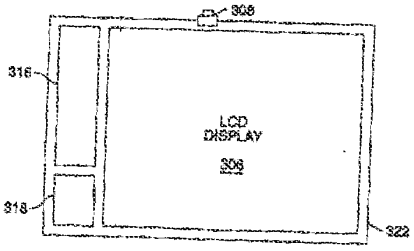


FIG. 14

【図15】

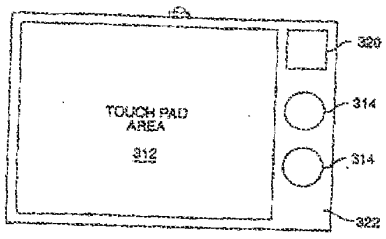


FIG. 15

【図17】

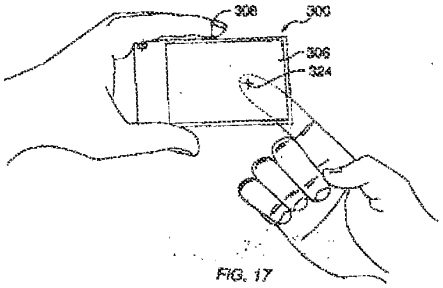


FIG. 17

フロントページの続き

(72)発明者　テイモシー・ピー・アラン
アメリカ合衆国、カリフォルニア・95030、ロス・ガトス、ソーダ・スプリングス・ロード・16100

(72)発明者　ギュンター・スティンバツハ
アメリカ合衆国、カリフォルニア・94306、パロ・アルト、ボモナ・アベニュー・4267

OBJECT POSITION DETECTOR WITH EDGE MOTION FEATURE AND GESTURE RECOGNITION

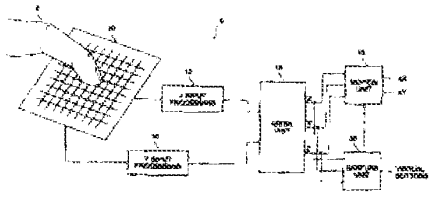
Publication number: JP11506559T
Publication date: 1999-06-08
Inventor:
Applicant:
Classification:
- international: ***G06F3/041; G06F3/033; G06F3/038; G06F3/044; G06F3/048; G06K9/00;*** **G06F3/033; G06F3/041; G06F3/048; G06K9/00;** (IPC1-7): G06F3/033; G06F3/03
- European: G06F3/048A3G; G06F3/048A3; G06K9/00G
Application number: JP19970534677T 19970326
Priority number(s): WO1997US05333 19970326; US19960623483 19960328

Also published as:
WO9736225 (A1)
EP0829043 (A1)
JP2005149531 (A)
JP2004094964 (A)
EP0829043 (A0)
more >>

Report a data error here

Abstract not available for JP11506559T
Abstract of corresponding document: **WO9736225**

Methods for recognizing gestures made by a conductive object on a touch-sensor pad and for cursor motion are disclosed. Tapping, drags, pushes, extended drags and variable drags gestures are recognized by analyzing the position, pressure, and movement of the conductive object on the sensor pad during the time of a suspected gesture, and signals are sent to a host indicating the occurrence of these gestures. Signals indicating the position of a conductive object and distinguishing between the peripheral portion and an inner portion of the touch-sensor pad are also sent to the host.



Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12)公表特許公報（Ａ）　(11)特許出願公表番号

特表平11－506559

(43)公表日　平成11年(1999)６月８日

(51)Int.Cl.[6]		識別記号	FI		
Ｇ０６Ｆ	3/033	３１０	Ｇ０６Ｆ	3/033	３１０Ｙ
	3/03	３８０		3/03	３８０Ｎ

審査請求　有　　予備審査請求　未請求(全137頁)

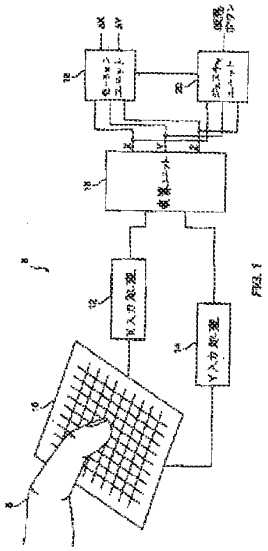
(21)出願番号　特願平9－534677
(86)(22)出願日　平成９年(1997)３月26日
(85)翻訳文提出日　平成９年(1997)11月28日
(86)国際出願番号　ＰＣＴ／ＵＳ９７／０５３３３
(87)国際公開番号　ＷＯ９７／３６２２５
(87)国際公開日　平成９年(1997)10月２日
(31)優先権主張番号　０８／６２３，４８３
(32)優先日　1996年３月28日
(33)優先権主張国　米国（ＵＳ）
(81)指定国　ＥＰ(ＡＴ，ＢＥ，ＣＨ，ＤＥ，ＤＫ，ＥＳ，ＦＩ，ＦＲ，ＧＢ，ＧＲ，ＩＥ，ＩＴ，ＬＵ，ＭＣ，ＮＬ，ＰＴ，ＳＥ)，ＣＮ，ＪＰ，ＫＲ

(71)出願人　シナプティックス・インコーポレイテッド
アメリカ合衆国95134カリフォルニア州
サンノゼ，オーチャード・パークウェイ
2698番
(72)発明者　ギルスビー，デイビッド・ダブリュー
アメリカ合衆国94306カリフォルニア州
パロ・アルト，ベンチュラ・アベニュー・
ナンバー８，220番
(72)発明者　ブレン，ティモシー・ピー
アメリカ合衆国95030カリフォルニア州
ロス・ガトス，ソーダ・スプリングス・ロ
ード　16100番
(74)代理人　弁理士　青山　葆　(外２名)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　エッジモーション機能及びジェスチャ認識を用いたオブジェクト位置検出器

(57)【要約】
タッチセンサパッド上の導電性オブジェクトによって行われるジェスチャを認識するための方法であってかつカーソルモーションのための方法が開示される。タッピング、ドラッグ、プッシュ、拡張ドラッグ及び種々のドラッグジェスチャが、起こりうるジェスチャの時間の間のセンサパッド上の導電性オブジェクトの位置、圧力及び動きを解析することによって認識され、信号がこれらのジェスチャの発生を示してホストに送信される。導電性オブジェクトの位置を示し、かつタッチセンサパッドの周囲の部分と内部の部分との間を区別する信号がまた、ホストに送信される。



【特許請求の範囲】

1．X及びY位置情報をホストに提供するタッチセンシングシステムにおいて、タッチセンサパッド上で行われる拡張ドラッグジェスチャを認識する方法であって、上記方法は、

導電性オブジェクトの第1の存在の最初と最後との間の第1の期間のタッチセンサパッド上で、上記導電性オブジェクトの第1の存在を検出するステップと、

上記第1の期間を第1の参照時間量と比較するステップと、

上記第1の期間が上記第1の参照時間量より短いとき、ジェスチャの発生を示すホストへのジェスチャ信号を開始するステップと、

導電性オブジェクトの第2の存在の最初と最後との間の第2の期間のタッチセンサパッド上で、上記導電性オブジェクトの第2の存在を検出するステップと、

上記第1の存在の上記最後と上記第2の存在の上記最初との間の第1の経過時間を、第2の参照時間量と比較するステップと、

上記第1の経過時間が上記第2の参照時間量より短いとき、上記ジェスチャ信号を保持して、上記第2の期間にX及びY位置情報を上記ホストに繰り返し送信するステップと、

導電性オブジェクトの第3の存在の最初と最後との間の第3の期間のタッチセンサパッド上で、上記導電性オブジェクトの第3の存在を検出するステップと、

上記第2の存在の上記最後と上記第3の存在の上記最初との間の第2の経過時間を、第3の参照時間量と比較するステップと、

上記第2の経過時間が上記第3の参照時間量より短いとき、上記ジェスチャ信号を保持して、上記第2の経過時間及び上記第3の期間にX及びY位置情報を上記ホストに繰り返し送信するステップとを含む方法。

2．X及びY位置情報をホストに提供するタッチセンシングシステムにおいて、タッチセンサパッド上で行われる拡張ドラッグジェスチャを認識する方法であって、上記方法は、

導電性オブジェクトの第1の存在の最初と最後との間の第1の期間のタッチセンサパッド上で、上記導電性オブジェクトの第1の存在を検出するステップと、

上記第１の期間を第１の参照時間量と比較するステップと、

上記第１の期間が上記第１の参照時間量より短いとき、ジェスチャの発生を示すホストへのジェスチャ信号を開始するステップと、

導電性オブジェクトの第２の存在の最初と最後との間の第２の期間のタッチセンサパッド上で、上記導電性オブジェクトの第２の存在を検出するステップと、

上記第１の存在の上記最後と上記第２の存在の上記最初との間の第１の経過時間を、第２の参照時間量と比較するステップと、

上記第２の存在の上記最後で上記導電性オブジェクトの平均速度を検出するステップと、

上記第２の存在の上記最後で上記導電性オブジェクトの上記平均速度を、第１の参照速度と比較するステップと、

上記第１の経過時間が上記第２の参照時間量より短いとき、上記ジェスチャ信号を保持して、上記第２の期間にＸ及びＹ位置情報を上記ホストに繰り返し送信するステップと、

導電性オブジェクトの第３の存在の最初と最後との間の第３の期間のタッチセンサパッド上で、上記導電性オブジェクトの第３の存在を検出するステップと、

上記第２の存在の最後と上記第３の存在の最初との間の第２の経過時間を、第３の参照時間量と比較するステップと、

上記第２の経過時間が上記第３の参照時間量より短く、かつ上記第２の存在の最後での上記導電性オブジェクトの上記平均速度が上記第１の参照速度より大きければ、上記ジェスチャ信号を保持して、上記第２の経過時間及び上記第３の期間の間にＸ及びＹ位置情報を上記ホストに繰り返し送信するステップとを含む方法。

３．Ｘ及びＹ位置情報をホストに提供するタッチセンシングシステムにおいて、タッチセンサパッド上で行われる拡張ドラッグジェスチャを認識する方法であって、上記方法は、

導電性オブジェクトの第１の存在の最初と最後との間の第１の期間のタッチセンサパッド上で、上記導電性オブジェクトの第１の存在を検出するステップと、

上記第１の期間を第１の参照時間量と比較するステップと、

上記第１の期間が上記第１の参照時間量より短いとき、ジェスチャの発生を示すホストへのジェスチャ信号を開始するステップとを含み、

導電性オブジェクトの第２の存在の最初と最後との間の第２の期間のタッチセンサパッド上で、上記導電性オブジェクトの第２の存在を検出するステップと、

上記第１の存在の上記最後と上記第２の存在の上記最初との間の第１の経過時間を、第２の参照時間量と比較するステップと、

上記タッチセンサパッド上で上記第２の存在の上記最後の位置を検出するステップと、

上記第１の経過時間が上記第２の参照時間量より短いとき、上記ジェスチャ信号を保持して、上記第１の経過時間の間にＸ及びＹ位置情報を上記ホストに繰り返し送信するステップと、

導電性オブジェクトの第３の存在の最初と最後との間の第３の期間のタッチセンサパッド上で、上記導電性オブジェクトの第３の存在を検出するステップと、

上記第２の存在の上記最後と上記第３の存在の上記最初との間の第２の経過時間を、第３の参照時間量と比較するステップと、

上記タッチセンサパッド上で上記第３の存在の上記最初の位置を検出するステップと、

上記第２の存在の上記最後の上記位置と上記第３の存在の上記最初の上記位置との間の距離を、第１の参照距離と比較するステップと、

上記第２の経過時間が上記第３の参照時間量より短く、かつ上記第２の存在の上記最後の上記位置と上記第３の上記最初の上記位置との間の距離が上記第１の参照距離より長ければ、上記ジェスチャ信号を保持して、上記第２の経過時間及び上記第３の期間にＸ及びＹ位置情報を上記ホストに繰り返し送信するステップとを含む方法。

４．Ｘ及びＹ位置情報をホストに提供するタッチセンシングシステムにおいて、タッチセンサパッド上で行われる可変ドラッグジェスチャを認識する方法であって、上記方法は、

導電性オブジェクトの第１の存在の最初と最後との間の第１の期間のタッチセンサパッド上で、上記導電性オブジェクトの第１の存在を検出するステップと、

上記第１の期間を第１及び第２の参照時間量と比較するステップとを含み、上記第２の参照時間量は上記第１の参照時間量より短く、

上記第１の期間が上記第１の参照時間量より短いとき、ジェスチャの発生を示すホストへのジェスチャ信号を開始するステップと

導電性オブジェクトの第２の存在の最初と最後との間の第２の期間のタッチセンサパッド上で、上記導電性オブジェクトの第２の存在を検出するステップと、

上記第１の期間が上記第２の参照時間量より短いとき、上記第１の存在の上記最後と上記第２の存在の上記最初との間の経過時間を、第３の参照時間量と比較するステップと、

上記第３の参照時間量と比較された上記経過時間が上記第３の参照時間量より短いとき、上記ジェスチャ信号を保持して、上記第２の期間にＸ及びＹ位置情報を上記ホストに繰り返し送信するステップと、

上記第１の期間が上記第２の参照時間量より長く、かつ上記第１の参照時間量より短いとき、上記経過時間を第４の参照時間量と比較するステップと、

上記第４の参照時間量と比較された上記経過時間が上記第４の参照時間量より短いとき、上記ジェスチャ信号を保持して、上記第２の期間にＸ及びＹ位置情報を上記ホストに繰り返し送信するステップとを含む方法。

５．Ｘ及びＹ位置情報をホストに提供するタッチセンシングシステムにおいて、タッチセンサパッド上で行われる可変ドラッグジェスチャを認識する方法であって、上記方法は、

導電性オブジェクトの第１の存在の最初と最後との間の第１の期間のタッチセンサパッド上で、上記導電性オブジェクトの第１の存在を検出するステップと、

上記第１の期間を第１及び第２の参照時間量と比較するステップとを含み、上記第２の参照時間量は上記第１の参照時間量より短く、

上記第１の期間が上記第２の参照時間量より短いとき、ジェスチャの発生を示すホストへのジェスチャ信号を開始するステップと、

上記第１の期間が上記第２の参照時間量より長いが上記第１の参照時間量より短いとき、ジェスチャの発生を示すホストへのジェスチャ信号を開始するステップと、

上記第２の存在の最初と最後との間の第２の期間のタッチセンサパッド上で、導電性オブジェクトの第２の存在を検出するステップと、

上記第１の期間が上記第２の参照時間量より短いとき、上記第１の存在の上記最後と上記第２の存在の上記最初との間の経過時間を、第３の参照時間量と比較するステップと、

上記第３の参照時間量と比較された上記経過時間が上記第３の参照時間量より短いとき、上記ジェスチャ信号を保持して、上記第２の期間にＸ及びＹ位置情報を上記ホストに繰り返し送信するステップと、

上記第１の期間が上記第２の参照時間量より長く、かつ上記第１の参照時間量より短いとき、上記経過時間を第４の参照時間量と比較するステップと、

上記第４の参照時間量と比較された上記経過時間が上記第４の参照時間量より短いとき、上記ジェスチャ信号を保持し、上記第２の期間にＸ及びＹ位置情報を上記ホストに繰り返し送信するステップとを含む方法。

６．二次元センシング平面におけるオブジェクトの位置を表す電気信号に応答して、コンピュータに関連した表示スクリーン上のカーソルを移動する電気信号を提供する方法であって、上記方法は、

所定の間隔を置かれた複数の行の導電性ライン及び列の導電性ラインを配列された導電体のマトリックスを含むセンシング平面を提供するステップを含み、上記センシング平面は、幾つかの上記行及び列の導電性ラインにおける固有のキャパシタンスによって特徴付けられ、上記キャパシタンスはオブジェクトの上記行及び列の導電性ラインへの接近とともに変化し、上記センシング平面は外部領域によって接される内部領域を含み、上記外部領域は上記センシング平面の外端から内方向に延在し、上記外部領域はＸ平面における第１の部分とＹ平面における第２の部分とを有し、

上記行及び列のうちの選択された少なくとも１つにおいて上記キャパシタンス

を検出するステップと、

上記センシング平面上においてX方向とY方向の両方向における上記オブジェクトの現在の位置を表す検出されたキャパシタンスから、現在の位置信号を生成するステップと、

上記オブジェクトが上記センシング平面の上記外部領域にあるかどうかを検出するステップと、

上記オブジェクトの上記現在の位置のX及びY座標と、上記オブジェクトの前の位置のX及びY座標との間の差を表す相対位置X及びYの信号を生成し、上記オブジェクトが上記センシング平面の上記内部領域になければ、上記第1の相対位置X及びYの信号を上記コンピュータに送信するステップと、

上記オブジェクトが上記センシング平面の上記外部領域の上記第2の部分にあれば、上記オブジェクトの上記現在の位置の上記X座標と、上記センシング平面上の固定位置のX座標との間の差を表す第2の相対位置Xの信号を生成し、上記オブジェクトが上記センシング平面の上記外部領域の上記第2の部分にある限りは、上記第2の相対位置Xの信号を上記コンピュータに送信するステップと、

上記オブジェクトが上記センシング平面の上記外部領域の上記第1の部分にあれば、上記オブジェクトの上記現在の位置の上記Y座標と、上記センシング平面上の固定位置のY座標との間の差を表す第2の相対位置Yの信号を生成し、上記オブジェクトが上記センシング平面の上記外部領域の上記第1の部分にある限りは、上記第2の相対位置Yの信号を上記コンピュータに送信するステップとを含む方法。

7．上記センシング平面上の上記固定位置は上記センシング平面の幾何学的な中心である請求項6記載の方法。

8．上記現在の位置の信号と、上記第1の相対位置X及びYの信号と、上記第2の相対位置X及びYの信号とは、ディジタル信号である請求項6記載の方法。

9．二次元センシング平面におけるオブジェクトの位置を表す電気信号に応答して、コンピュータに関連した表示スクリーン上のカーソルを移動する電気信号を提供する方法であって、上記方法は、

所定の間隔を置かれた複数の行の導電性ライン及び列の導電性ラインを配列された導電体のマトリックスを含むセンシング平面を提供するステップを含み、上記センシング平面は、幾つかの上記行及び列の導電性ラインのうちの１つにおける固有のキャパシタンスによって特徴付けられ、上記キャパシタンスはオブジェクトの上記行及び列の導電性ラインへの接近とともに変化し、上記センシング平面は外部領域によって接される内部領域を含み、上記外部領域は上記センシング平面の外端から内方向に延在し、上記外部領域はＸ平面における第１の部分とＹ平面における第２の部分とを有し、

上記行及び列のうちの選択された少なくとも１つにおいてキャパシタンスを検出するステップと、

上記センシング平面上においてＸ方向とＹ方向の両方向における上記オブジェクトの現在の位置を表す検出されたキャパシタンスから、現在の位置信号を生成するステップと、

上記オブジェクトが上記センシング平面の上記外部領域にあるかどうかを検出するステップと、

上記オブジェクトの上記現在の位置のＸ及びＹ座標と、上記オブジェクトの前の位置のＸ及びＹ座標との間の差を表す第１の相対位置Ｘ及びＹの信号を生成し、上記オブジェクトが上記センシング平面の上記内部領域になければ、上記第１の相対位置Ｘ及びＹの信号を上記コンピュータに送信するステップと、

上記オブジェクトが上記センシング平面の上記外部領域の上記第２の部分にあれば、第２の相対位置Ｘの信号を生成し、上記第２の相対位置Ｘの信号は上記第１のＸの信号を備え、上記第１のＸの信号は、上記オブジェクトの上記Ｘ方向での上記現在の位置と、上記センシング平面上の固定Ｘ位置との間の上記Ｘ方向での距離に比例した量によってインクリメントされ、上記オブジェクトが上記センシング平面の上記外部領域の上記第２の部分にある限り、上記第２の相対位置のディジタルＸ信号を上記コンピュータに送信するステップと、

上記オブジェクトが上記センシング平面の上記外部領域の上記第１の部分にあれば、第２の相対位置Ｙの信号を生成し、上記第２の相対位置Ｙの信号は上記第

１のＹの信号を備え、上記第１のＹの信号は、上記オブジェクトの上記Ｙ方向における現在の位置と、上記センシング平面上の固定Ｙ位置との間の上記Ｙ方向における差に比例する量によってインクリメントされ、上記オブジェクトが上記センシング平面の上記外部領域の上記第１の部分にある限りは、上記第２の相対位置のディジタルＹ信号を上記コンピュータに送信するステップとを含む方法。

１０．上記センシング平面上の上記固定Ｘ位置及び上記固定Ｙ位置は、上記センシング平面の幾何学的な中心を画成する請求項９記載の方法。

１１．上記現在の位置信号と、上記第１の相対位置Ｘ及びＹの信号と、上記第２の相対位置Ｘ及びＹの信号はディジタル信号である請求項９記載の方法。

１２．上記オブジェクトの上記Ｘ方向における上記現在の位置と、上記センシング平面上の固定Ｘ位置との間の差に比例する上記量は、上記オブジェクトの上記Ｘ方向における上記現在の位置と、上記センシング平面上の中心のＸ位置との間の差のｍ倍であり、

上記オブジェクトの上記Ｙ方向における上記現在の位置と、上記センシング平面上の固定Ｙ位置との間の差に比例する上記量は、上記オブジェクトの上記Ｙ方向における上記現在の位置と、上記センシング平面上の中心のＹ位置との間の差のｎ倍であり、

ここで、ｍ及びｎは所望の速度を上記ディスプレイ上の上記カーソルの動きに対して与えるように選択される請求項９記載の方法。

１３．ｍとｎの比率は、上記センシング平面の横幅と上記センシング平面の高さに比率に等しい請求項１２記載の方法。

１４．二次元センシング平面におけるオブジェクトの位置を表す電気信号に応答して、コンピュータに関連した表示スクリーン上のカーソルを移動する電気信号を提供する方法であって、上記方法は、

所定の間隔を置かれた複数の行の導電性ライン及び列の導電性ラインを配列された導電体のマトリックスを含むセンシング平面を提供するステップを含み、上記センシング平面は、幾つかの上記行及び列の導電性ラインのうちの１つにおける固有のキャパシタンスによって特徴付けられ、上記キャパシタンスはオブジェ

クトの上記行及び列の導電性ラインへの接近とともに変化し、上記センシング平面は外部領域によって接される内部領域を含み、上記外部領域は上記センシング平面の外端から内方向に延在し、上記外部領域はＸ平面における第１の部分とＹ平面における第２の部分とを有し、

オブジェクトが上記センシング平面の近傍に位置しないとき、上記複数の行の導電性ラインの各々に対する上記キャパシタンスの値に比例する第１の組の信号を同時に生成するステップと、

オブジェクトが上記センシング平面の近傍に位置しないとき、上記複数の列の導電性ラインの各々に対する上記キャパシタンスの値に比例する第２の組の信号を同時に生成するステップと、

オブジェクトが上記センシング平面の近傍に位置するとき、上記複数の行の導電性ラインの各々に対する上記キャパシタンスの値に比例する第３の組の信号を同時に生成するステップと、

オブジェクトが上記センシング平面の近傍に位置するとき、上記複数の列の導電性ラインの各々に対する上記キャパシタンスの値に比例する第４の組の信号を同時に生成するステップと、

上記第１の組の信号と上記第３の組の信号との間の差の第１の重み付けされた平均値を計算し、上記センシング平面のＸ方向における現在の位置の信号を生成するステップと、

上記第２の組の信号と上記第４の組の信号との間の差の第２の重み付けされた平均値を計算し、上記センシング平面のＹ方向における現在の位置の信号を生成するステップと、

Ｘ及びＹ方向の両方向における上記現在の位置と、Ｘ及びＹ方向の両方向における前の組の現在の位置との間の差を表す第１の相対位置Ｘ及びＹの信号を生成し、上記オブジェクトが上記センシング平面の上記外部領域になければ、上記第１の相対位置Ｘ及びＹの信号を上記コンピュータに送信するステップと、

上記オブジェクトが上記センシング平面の上記外部領域の上記第２の部分にあれば、上記オブジェクトの上記現在の位置の上記Ｘ座標と、上記センシング平面

上の固定位置のＸ座標との間の差を表す第２の相対位置Ｘの信号を生成し、上記オブジェクトが上記センシング平面の上記外部領域の上記第２の部分にある限りは、上記第２の相対位置Ｘの信号を上記コンピュータに送信するステップと、

上記オブジェクトが上記センシング平面の上記外部の領域の上記第１の部分にあれば、上記オブジェクトの上記現在の位置の上記Ｘ座標と、上記センシング平面上の固定位置のＹ座標との間の差を表す第２の相対位置Ｙ信号を生成し、上記オブジェクトが上記センシング平面の上記外部領域の上記第１の部分にある限りは、上記第２の相対位置Ｙの信号を上記コンピュータに送信するステップとを含む方法。

１５．上記センシング平面上の上記固定位置は上記センシング平面の幾何学的な中心である請求項１４記載の方法。

１６．上記第１、第２、第３及び第４の組の信号を同時に生成するステップは、

第１の既知の電圧を上記行の導電性ラインに印加するステップと、

一定時間の間、一定電流で上記行の導電性ラインを放電するステップと、

上記行の導電性ラインにおいて第１の組の行の導電性ラインに結果として生じた電圧を測定して記憶するステップと、

第２の既知の電圧を上記行の導電性ラインに印加するステップと、

上記一定時間の間、上記一定電流で上記行の導電性ラインを充電するステップと、

上記行の導電性ラインにおいて第２の組の行の導電性ラインに結果として生じた電圧を測定して記憶するステップと、

上記第１及び第２の組の行の導電性ラインに結果として生じた電圧のうちの対応する１つを平均化するステップと、

第１の既知の電圧を上記列の導電性ラインに印加するステップと、

一定時間の間、一定電流で上記列の導電性ラインを放電するステップと、

上記列の導電性ラインにおいて第１の組の列の導電性ラインに結果として生じた電圧を測定して記憶するステップと、

第２の既知の電圧を上記列の導電性ラインに印加するステップと、

上記一定時間の間、上記一定電流で上記列の導電性ラインを充電するステップと、

上記列の導電性ラインにおいて第２の組の列の導電性ラインに結果として生じた電圧を測定して記憶するステップと、

上記第１及び第２の組の列の導電性ラインに結果として生じた電圧のうちの対応する１つを平均化するステップとを含む請求項１４記載の方法。

１７．上記第１及び第２の重み付けされた平均値を計算するステップは、

上記第１の組の信号の和及び重み付けされた和を計算するステップと、

上記第２の組の信号の和及び重み付けされた和を計算するステップと、

上記第３の組の信号の和及び重み付けされた和を計算するステップと、

上記第４の組の信号の和及び重み付けされた和を計算するステップと、

上記第３の組の信号の重み付けされた和から上記第１の重み付けされた和を減算することによって、行の分子を計算するステップと、

上記第３の組の信号の和から上記第１の和を減算することによって、行の分母を計算するステップと、

上記行の分子を上記列の分母で除算し、行次元における上記オブジェクトの位置を表す行の位置の信号を得るステップと、

上記第４の組の信号の重み付けされた和から上記第２の重み付けされた和を減算することによって、列の分子を計算するステップと、

上記第４の組の信号の和から上記第２の和を減算することによって、列の分母を計算するステップと、

上記列の分子を上記列の分母で除算し、列次元における上記オブジェクトの位置を表す列の位置の信号を得るステップとを含む請求項１４記載の方法。

１８．上記第１及び第３の組の信号の上記和及び上記重み付けされた和を、上記第２及び第４の組の信号の記憶された和及び記憶された重み付けされた和として記憶するステップと、

上記行の分子及び分母と上記列の分子及び分母との次の値を計算するときに、上記記憶された和と上記記憶された重み付けされた和とを使用するステップと、

上記記憶された和と上記記憶された重み付けされた和とを使用して、上記二次元平面における上記オブジェクトの次の位置を表す電気信号を提供するステップとをさらに含む請求項17記載の方法。

【発明の詳細な説明】

エッジモーション機能及びジェスチャ認識を用いたオブジェクト位置検出器

発明の背景

1．発明の分野

本発明はオブジェクト位置検出変換器及びシステムに関する。より詳細には、本発明は計算装置用のカーソル移動やその他の応用例において有益なオブジェクトの位置認識に関し、特に、拡張されたエッジモーション及びジェスチャ認識特性を用いたカーソルモーションに関する。

2．先行技術

種々の装置が、コンピュータシステムやその他のアプリケーションに使用するオブジェクト位置検出器として入手可能であり、又は提案されている。最も周知なそのような装置はコンピュータの“マウス”（mouse）である。位置表示装置として非常に人気があるが、一方、マウスは機械的部分を有し、それの位置ボールを転がすための表面を必要とする。更に、マウスは通常は適度な分解能を得るためには長距離にわたって移動させる必要がある。最後に、マウスは、ユーザがカーソルを移動させるためにキーボードから手を離すことを必要とし、従って通常コンピュータ上でタイプ操作をするという主たる目的を崩す。

トラックボール装置はマウス装置と類似する。しかしながら、主たる相違点は、マウス装置とは異なり、トラックボール装置はロールを転がさなければならない表面を必要としないことである。トラックボール装置は依然高価であり、可動部分を有し、マウス装置を使うように比較的強いタッチを必要とする。それらはまた寸法的にも大きく、ラップトップコンピュータのような容量に敏感なアプリケーションにおいてはうまく適合しない。

位置表示器として使用するために、いくつかのタッチセンシング技術が存在する。抵抗薄膜位置センサが知られており、幾つかのアプリケーションで用いられている。しかしながら、それらは一般的に分解能が低いという欠点を有し、センサの表面は使用者に露出され、そのために摩耗することになる。更に、抵抗薄膜タッチセンサは比較的に高価である。一面接触アプローチでは使用者が信頼して

操作するためには該センサをアースする必要がある。しかし、このことはポータブルコンピュータの場合では保証の限りではない。一面接触アプローチの一例はマサチューセッツ州ウイルミントン（Wilmington、MA）のマイクロタッチ社（MicroTouch）によるアンマウス（UnMouse）製品である。二面アプローチはより低い分解能を有し、そのうちに非常に早く摩耗してしまう可能性がある。

抵抗タブレットは吉川（Yoshikawa）による米国特許第4,680,430号、エリス（Ellis）他による米国特許第3,497,617号等によって教示される。これら全てのアプローチの欠陥は電力消費量が高く、採用される抵抗薄膜が高価になることである。

弾性表面波（SAW）装置は位置表示器として使用できる。しかしながら、このセンサ技術は高価であり、軽く触れる場合には反応が鈍い。更に、ＳＡＷ装置は接触表面上の残留蓄積物に敏感であり、一般的に分解能が低い。

歪ゲージ又は圧力プレートアプローチは興味深い位置検出技術であるが、幾つかの欠陥を有する。このアプローチはピエゾ電気変換器を採用している場合がある。一つの欠陥はピエゾ現象は交流現象であって使用者の移動の割合に敏感であることである。更に、歪ゲージ又は圧力プレートアプローチは、特別なセンサが必要とされるので幾分高価につく。

光学的アプローチがまた可能であるが、幾つかの理由である程度限定される。全てのものが光の生成を要し、上記光の生成は外部的なコンポーネントを必要とし、費用及び電力の排出を増す。例えば、“フィンガーブレイキング”（finger-breaking）赤外線マトリックス位置検出器は大きい電力を消費し、比較的に悪い分解能という欠点を有する。

マウス又はトラックボールに取って代わるべきポインティングデバイス（pointing device）として使用するために親指又は他の指の位置を検出する装置を提供する種々の試みが行われてきた。この様な装置の望ましい属性とは低電力、低い側面、高い分解能、低コスト、高速の応答、及び手の指が電気的ノイズを拾っても接触表面が埃とか湿気で汚れてもまた充分な信頼性をもって操作できる能力である。

抵抗装置の欠陥のために、指の位置を電気容量的に検出することに基づいたポインティング能力を提供するための多くの試みがなされてきた。ヴォルペ（Volpe）による米国特許第3,921,166号は行と列の電極の間のトランスキャパシタンスを変化させる容量性マトリックスを教示する。ボディック（Bodick）による米国特許第4,103,252号は４個の容量性電極間のＸ及びＹ位置を補間するために４つの振動信号を採用している。シュイラー（Schuyler）による米国特許第4,455,452号は電極間の容量性カップリングを指が減衰する容量性タブレットを教示する。

マブス（Mabusth）による米国特許第4,550,221号は、“仮想アース”への有効な容量が振動信号によって測定される容量性タブレットを教示している。各行又は列はシーケンスにポーリング（polling）され、二つの行又は列の間の位置を検出するために補間の基本的な形が適用される。振動波形の多くのサイクルにわたり平均化することによる電気的干渉の問題に取り組む試みがある。汚れの問題は指がそこに無い場合に検出したり、またそのような指が無い期間に定期的な較正を行うことにより対処される。リンバルスキ（Rympalski）による米国特許第4,639,720号はペン型入力装置（スタイラス）の位置を検出するためのタブレットを教示する。そのスタイラスは行と列の電極の間のトランスキャパシタンスカップリングを変えて、そしてシーケンスに走査される。マツケ（Matzke）による米国特許第4,736,191号は親指で接触して動作される、キーボードのスペースバーの下にある放射状電極配置を教示する。この特許はカーソルの動きの速度を制御するために接触圧力の表現として、全接触容量を使用することを教示する。パルスシーケンスのポーリングが電気的干渉の効果を扱うために採用される。

グレアニアス（Greanias）による米国特許第4,686,332号及び第5,149,919号はＣＲＴ上に設けられるスタイラス及び指の検出システムを教示している。指の検出システムとして、それのＸ／Ｙセンサマトリックスが、最大信号を伝送する二つのマトリックスワイヤを探知するために使用される。コーディング方法を用いて、これらの二つのワイヤーは指位置の選定をワイヤステッピング（wire stepping）の分解能で決定する。スタイラスの検出のために、グレアニアスは最

初にそれの粗方の位置決めをし、次いで、それを一方向に一個のオブジェクトのある一つの側の全てのラインを駆動し、反対方向の反対面上の全てのラインを駆動することにより、仮想双極子を生成する。これは異なる双極子の位相及び信号極性で三回行われる。そのオブジェクトに応答する予め決定されたマトリックス応答を仮定して、その三回の測定値が位置決定できるための一組の連立方程式を表わす。

エバンス（Evans）による米国特許第4,733,222号は、高度に補間する容量接触測定システムを示す最初のものである。エバンスは、そのマトリックス内でドライブ信号、検出信号及び電極信号セット（３信号）を使用する一つの三端末測定システムを示し、（容量的分割現象を使用する）電極ノード信号上の指の減衰効果に関する測定を基礎とする。エバンスは、容量を測定するために各ドライブセットを通じてシーケンスで走査する。三つの最大の応答から、指位置を決定するために補間ルーチンを使用する。エバンスはまた測定の一部として“指のない”レベルをキャンセルするゼロ化技術を教示する。

グルアズ（Gruaz）による米国特許第5,016,008号は、補間を使用する接触検出パッドについてもまた説明する。グルアズは接触マトリックス内にドライブ及び検出信号セット（２信号）を使い、エバンスの様にドライブ信号を同調するために真の減衰効果に依存するものである。タッチマトリックスは各マトリックスラインの応答を読み取る為にシーケンスに走査される。次いで、補間プログラムが、その指の位置を決定するために両方の次元における二つの最も大きい近傍の信号を選択し、これら４つの数字から有効な位置を比率計測的に決定する。

ゲーファイド（Gerpheide）によるＰＣＴ出願第US90/04584号、公開第WO91/03039号、米国特許第5,305,017号はグレアニアス（Greanias）の仮想双極子アプローチの変形例をタッチパッドシステムに適用する。ゲーファイドは、所定の周波数及び位相の振動ポテンシャルを仮想双極子の一方の全ての電極に適用し、同じ周波数及び反対の位相の振動ポテンシャルをもう一方の側の全ての電極に適用することを示す。電子回路は“平衡信号（balance signal）”を生成し、上記平衡信号は、指が接触していない場合はゼロであり、指が仮想双極子の中央の一面に

ある場合は一つの極を持ち、その指が反対側にある場合には反対の極を持つ。初めから指の位置を獲得するために、仮想双極子はタブレット上をシーケンスで横切られて走査される。一度指の位置が探知されると、その指が一行又は一列以上動くと仮想双極子を指の方向に向かって動かすことにより“追跡（track）”される。

仮想双極子法は、キャパシタンスが距離によって変化しない場合にゼロである平衡信号を発生することにより動作するので、接触部全域というよりもこれは単に指の接触領域の周囲を検出するだけである。その方法は励起信号の同期検出に依存するので、電気的干渉を拒絶するために長期間にわたり平均化しなければならず、従って速度が遅くなる。この方法に必要とされる平均化時間は、前の接触が失われると新しい指の接触の検出がシーケンスで必要となるために、前のようにこの方法を行い、電気的干渉によって影響されない速いポインティングデバイスの必要条件には及ばない。

補間を使用した以前の全ての接触パッドの発明は、厳格な設計要求条件をそれらの検出パッド上に置いたことも注意すべきである。グレアニアスとエバンスはそれらの信号を生成するために複雑で高価なドライブや探知や電極線の構成を使用している。グルアズとゲーファイドは１組の二つのドライブ及び検出信号を使用している。本発明においては、ドライブと検出は同一ライン上で行う。これは行と列との部分を対称で同等にするものである。これは交互に全ての信号パスの独立した較正を可能にし、そのために広いレイアウトをより単純化し、より制約をゆるめて、より独特なセンサのトポロジーを可能にする。

先行技術に記載の発明及び技術の欠陥はまた、１組だけのドライブ及び検出する電子装置の使用であることが突き止められ、これはタブレットにおける電極上をシーケンスで多重化された。この配置は別個の構成部品の時には費用的に有効であり、回路間でのオフセット及び相違点を回避した。

前のシステムのシーケンスの走査アプローチはまた、ノイズの影響を受けやすくしていた。ノイズのレベルは連続測定の間で変化することがあり、従って測定信号と補間ルーチンに使用される仮定条件とを変更した。

最後に、前述の全てのアプローチは、マトリックス位置に対する指の位置のための特定の信号応答を仮定していた。なぜなら、移動曲線は多くのパラメータに対して非常に敏感で、グレアニアスやガーファイドが仮定するようなスムーズで線形的な曲線ではないので、そのようなアプローチは、それらが実行出来る補間の量で制限される。

１９９３年８月３１日に出願された係属中の前の出願第08/115,743号であり、現在の米国特許第5,734,787号において、容量性タブレットの各行と各列に対する独立した１組の駆動／検出電子装置を具備した二次元容量性センシングシステムが開示される。全ての行電極は同時に検出され、全ての列の電極は同時に検出される。検出された信号はアナログ回路によって処理される。

現在入手可能なタッチパッド装置は、ジェスチャ認識を含むアルプス／サーキュ（Alps/Circue）のグライドポイント（GlidePoint）である。上記グライドポイントは、主要なマウスボタン上のアクションをシミュレーションするために基本的なタップ、ダブルタップ及びドラッグジェスチャをサポートする。多数の指でのジェスチャをサポートしないし、第二位のボタンクリックをシミュレーションするジェスチャは存在しない。グライドポイントにおいて使用される実施方法についての情報は知られていない。しかしながら、グライドポイントは、本発明によって取り組まれる問題の１つであるダブルタップの場合は困難性を有することが知られている。グライドポイントは、タップジェスチャ間のカーソルを静止するための試みである各指の動きのストローク上の躊躇を表す。また、グライドポイントは、長距離にわたるドラッグを可能にするために、物理的なスイッチ又は最高のゲイン若しくは加速度に依存する。

マウスではない１つのタッチパッド製品はそれの抵抗性センサの下にスイッチを設け、その結果、ユーザはボタンをオンするためにパッドを押すだけである。壊れやすく複雑な機械的な設置を必要とする場合は別として、この装置はまたユーザを非常に疲れさせることが報告されている。指の代わりに圧力感知スタイラスによって動作されるグラフィックスタブレットは、周知である。これらの装置は作動装置の切替をシミュレーションするために、本発明の“プッシュ”ジェス

チャのような機構を典型的に使用する。ここで説明される種類の他のジェスチャはスティラスによって動作されるタブレットにおいては見られない。

従って、本発明の目的は、容量性タブレットの各行と各列に対して別々の組の駆動／検出電子装置を具備したる二次元の容量性検出システムを提供することであり、ここで全ての行の電極は同時に検出され、全ての列の電極も同時に検出される。

本発明の更なる目的は、容量性タブレットを用いて指又は他の導電物の接触部の全領域に敏感な電子システムを提供することであり、そしてまた検出されるオブジェクトの特性のプロフィールに対して無感応に保つ一方、この接触領域の中心にある幾つかの測定座標を出力として提供することである。

本発明の更なる目的は電子システムを提供することであり、上記電子システムは容量性タブレットを有しかつ指又は他の導電物の接触領域のある測定値を出力として提供するシステムである。

本発明のまた別の目的は、容量性タブレットの各行及び各列に対する別々の組の駆動／検出電極を具備した二次元容量性検出システムを提供することであり、ここで、全ての行の電極は同時に検出されかつ全ての列の電極は同時に検出され、指又は導電体の位置を画成する情報はディジタル形式で処理される。

本発明の更なる目的は、二次元容量性検出システムを提供することであり、上記二次元容量性検出システムは、全ての行の電極は同時に検出されてかつ全ての列の電極では同時に検出され、ここで、センシング平面の周囲の領域内における指又は他の導電物の位置が、単一のジェスチャを用いた小型のセンシング平面からのカーソルの軌道の制御を可能にする、表示スクリーン上のカーソルの“エッジモーション”を任意に起こすことが可能である。

本発明の更なる目的は、ある方法でタッチパッド上の指又は他のオブジェクトによって行われるドラッグ拡張ジェスチャの認識を提供し、上記ある方法は単一のジェスチャを用いた小型のセンシング平面からのカーソルの軌道の制御を可能にするものである。

本発明の更なる目的は、ある方法でタッチパッド上の指又は他のオブジェクト

によって行われるドラッグ拡張ジェスチャの認識を提供し、上記ある方法は、上記ジェスチャ中の指又は他のオブジェクトの予期されない動きを補償するものである。

本発明のまた別の目的は、多数の指でのジェスチャの認識と、第二位のボタンクリックをシミュレーションすることとを提供することである。

本発明のさらなる目的は、初心者及び熟練者によって行われるジェスチャ間の相違を認識することを提供することである。

発明の簡単な説明

極めて高レベルの集積化の出現により、駆動／検出電子装置を操作するための制御ロジックと共に上記駆動／検出電子装置の多チャンネルを１つの集積化回路に、かつポインティングデバイスがホストマイクロプロセッサと直接通信することを可能にするためのインタフェース電子装置を、集積化することが可能になってきた。本発明は、チャンネル間のオフセット及び規模の差に打ち勝つために、適応的アナログ技術を使用し、従って、全タブレットの行又は列のトランスキャパシタンス又は自己キャパシタンスを並列に検出することができる。行又は列当たりに１組の電子装置を提供することにより可能にされたこの並列センシング能力は、センシングサイクルを極端に短くし、よって非常に高レベルの電気干渉に対する免疫性を保持したままで、高速応答することが可能になる。

本発明では、コンピュータ“マウス”又はトラックボール環境に於けるような指の位置情報が必要とされるアプリケーションに対して特に有益である、位置センシング技術を備える。しかしながら、本発明の位置センシング技術は、１つ又はそれ以上のポイントがタッチされるとそのセンサが検出して報告するので、コンピュータマウスよりもかなり一般的なアプリケーションを有する。さらに、この検出器は接触圧力をも検出することができる。

ここでは、“指ポインダ”の実施態様として参照される本発明の好ましい具体例によると、位置センシングシステムは、導電性ラインのマトリックスを含む、プリント回路基板のような基板上に配置されたタッチ感応性表面を備えた位置センシング変換器を含む。第１の組の導電性ラインは第１の方向において機能し、

一般的に第１の方向に垂直である第２の方向において機能する第２の組の導電性ラインから絶縁される。絶縁層は、第１及び第２の組の導電性ライン上に配置される。それの表面に置かれた指と導電性ラインの第１の組及び第２の組の間のかなりの容量性カップリングを促進するためは、この絶縁層は十分に薄い。

センシング電子装置は、指、導電性オブジェクト、又は高誘電率のオブジェクト（即ち、約５以上）の近接に応答し、オブジェクトの接近により生じた導電体のキャパシタンス変化を、位置情報及びタッチ圧力情報を得るために処理されるディジタル情報に変換する。それの出力は単に表面上の１つのオブジェクトのＸ、Ｙ及び圧力値である。ここでの全ての説明においては、指は、導電性オブジェクト又は高導電率のオブジェクトと入れ代えることが可能であると考えられるべきである。

先行技術の異なるパッドスキャン技術は、異なる環境においては異なる利点を有する。本発明による並列駆動／検出技術は、入力サンプルを同時に取れるようにし、従って、全チャンネルが干渉する電気信号の同一位相によって影響され、信号処理及びノイズのフィルタリングを非常に簡素化する。

本発明のタッチセンシング技術に用いられた２つの駆動／検出方法がある。本発明の第１であり好ましい実施態様によると、センサマトリックスの全Ｘライン上の電圧は同時に動かされ、一方、Ｙライン上の電圧は、完全な１組のサンプリングされたポイントがＸ次元の指のプロフィールを同時に与えるように、一定電圧で保たれる。次に、センサマトリックスの全Ｙライン上の電圧は同時に動かされ、一方、Ｘライン上の電圧は、他の次元における指のプロフィールを同時に与える完全な組のサンプリングされたポイントを得るために、一定電圧で保たれる。

第２の駆動／検出方法によると、センサマトリックスの全Ｘライン上の電圧は同時に正の方向へ動かされ、一方Ｙラインの電圧は負の方向に動かされる。次に、センサマトリックスの全Ｘライン上の電圧は同時に負の方向に動かされ、Ｙラインの電圧は同時に正の方向に動かされる。この技術が、２つの次元の間のいずれのトランスキャパシタンスの効果をも倍増し、逆にアースに対するいずれの寄生キャパシタンスの効果をも半減する。両方の方法において、センシングプロセ

ス

からの容量性情報は、指の近傍のプロフィールを各次元におけるセンサに与える。

ここで好まれるように、次いで、両実施態様はこれらのプロフィールを入手し、X及びYの位置の重心を表すディジタル値を得て、圧力情報に対する第2のディジタル値を得る。上記ディジタル情報はホストコンピュータで直接使用されてもよい。上記容量性情報のアナログ処理はまた、本発明に従って使用されてもよい。

これらの実施態様の位置センサは、上記位置センサのセンサ表面上のオブジェクトの位置を報告できるだけである。1つ以上のオブジェクトが存在すると、この実施態様の位置センサは、組み合わされた1組の複数のオブジェクトの位置の中心の軌跡を計算する。しかしながら、従来の技術と異なり、全パッドがプロフィールされているので、充分な情報が簡単な多指ジェスチュアを認識することに利用でき、それによりさらに強力なユーザインタフェースを可能にする。

本発明の他の態様によると、測定中には回路を切断して電力消費を減少する技術が、このシステム内に集積されている。このことは、本発明に係る並列測定技術が先行技術よりかなり高速であるので可能である。

さらに本発明の他の態様によると、数々のノイズ軽減技術がこのシステム中に、集積される。

さらに本発明のまた別の態様によると、較正かつ実施しやすいキャパシタンス測定技術が採用される。

さらに本発明の2つの他の態様によると、指又は他の導電体の存在が、センシング平面の画成された周辺領域内において検出されると、カーソルの動きの制御が、“エッジモーション”を提供するように変更され、小さなセンシング平面で行われる1つのジェスチュアからの、表示スクリーン上の大きなカーソル移動の制御を可能にする。

本発明の別の態様によると、ドラッグ拡張ジェスチャはホストによって認識され、上記ホストは、小型のセンシング平面上で実行される単一のジェスチャから

の表示スクリーン上の大きなカーソル移動の制御を可能にする。

本発明のさらなる目的によると、タッチセンサパッド上で指又は他のオブジェクトによって行われる幾つかのジェスチャは、認識されてホストと通信される。

あるジェスチャが初心者又は熟練者のいずれのユーザによって行われたかの認識がまた、提供される。ジェスチャの表現中の指又は他のオブジェクトの予期しない動きのための補正が提供される。

図面の簡単な説明

図１は、本発明の容量性位置検出システムの全体のブロック図である。

図２ａは、上部の導電性トレース層と、底部のトレース層に接続された導電性パッドとを含むオブジェクト位置センサの表面層を示す、本発明の好ましい本実施形態に係るオブジェクト位置センサ変換器の平面図である。

図２ｂは、底部の導電性トレース層を示す図２ａのオブジェクト位置センサ変換器の底面図である。

図２ｃは、上部及び底部の両方の導電性トレース層を示す、図２ａ及び図２ｂのオブジェクト位置センサ変換器の合成図である。

図２ｄは、図２ａ乃至２ｃのオブジェクト位置センサ変換器の断面図である。

図３は、本発明の好ましい実施形態に係るセンサ変換器と共に用いられるセンサデコーディング電子装置のブロック図である。

図４ａは、本発明において使用される電荷積分器回路の簡単化された概略図である。

図４ｂは、図４ａの電荷積分器回路の図式的な概略図である。

図５は、図４ａ及び４ｂの電荷積分器回路の動作のタイミング図である。

図６は、本発明において使用する図式的なフィルタ及びサンプル／ホールド回路の概略図である。

図７は、本発明において使用するＡ／Ｄ変換器の好ましい本実施形態のより詳細なブロック図である。

図８は、本発明において使用される図式的な演算回路のブロック図である。

図９は、図８の演算ユニットと共に使用される較正ユニットのブロック図であ

る。

図１０は、本発明において有用なバイアス電圧発生回路の概略図である。

図１１は、本発明のオブジェクト位置センサのエッジモーション機能を図示するセンシング平面の正面図である。

図１２Ａは、指又は他のオブジェクトがセンシング平面の周辺領域内に存在するかどうかを決定する第１のハードウェアの実施を説明する概略図である。

図１２Ｂは、指又は他のオブジェクトがセンシング平面の周辺領域内に存在するかどうかを決定する第１のハードウェアの実施を説明する概略図である。

図１３は、本発明のエッジモーション機能のハードウエアの実施を図示する概略図である。

図１４は、図１のジェスチャユニット２０のより詳細なブロック図である。

図１５ａ乃至１５ｇは、本発明に係る認識される幾つかのジェスチャを図示するタイミングチャートである。

図１６ａ及び１６ｂは、本発明に係るセンサパッド上で使用される２つのタップゾーンの形状を図示する正面図である。

図１７ａ乃至１７ｆは、図１４のタップユニットの動作を図示するフローチャートである。

図１８ａ乃至１８ｃは、図１４のジグザグユニットの動作を図示するフローチャートである。

図１９は、本発明に係る“プッシュ”ジェスチャを図示するタイミング図である。

図２０は、図１４のプッシュユニットの動作を図示するフローチャートである。

図２１は、本発明に係るジェスチャ認識において使用される図式的なＬｉｆｔＪｕｍｐ抑制回路のブロック図である。

好ましい実施形態の詳細な説明

この出願は、１９９４年２月に出願された同時係属出願シリアル番号第08/300,387号の一部継続出願であり、上記１９９４年２月に出願された出願は、現在米

国特許第5,374,787号である１９９３年８月３１日に出願された同時係属出願シリアル番号第08/115,743号の一部継続出願であり、上記米国特許第5,374,787号である出願は、１９９２年６月８日に出願された同時係属出願シリアル番号第07/895,943号の一部継続出願である。本発明は親出願に開示されたアプローチに続き、以前では得られなかったより特有の特長を提供する。これらの改良は、より容易な総括的解決、増大された感度、より大きな騒音防止、増大されたデータ捕捉速度及び減少された電力消費を提供する。本発明は、環境の変化の影響を減少するための連続的自動較正を可能にし、センシング平面上のエッジモーションからの拡張されたカーソルの制御を可能にする。

当業者は、本発明の以下の説明は、単に例示的なものであり、いかなる点においても限定的ではないことを理解するであろう。本発明の他の実施形態は、そのような当業者には容易に理解できるであろう。

本発明は、以前では不可能であった新たなアプリケーションを可能にする幾つかの特有の機能を共に組み合わせて有する。本発明のオブジェクト位置センサは、非常に少ない電力しか要しないので、ラップトップ又は携帯型コンピュータのような、電池で動作する又は低電力のアプリケーションの使用に対して有益である。それはまた、非常に低価格で稼働部分を有さず（従って実質的にメンテナンスフリーであり）、既存のプリント回路基板のトレースをセンサに用いる。本発明のセンシング技術は、コンピュータのアプリケーションにおけるそれのコストを更に低下するために、コンピュータのマザーボードに集積化することが可能である。同様に他のアプリケーションにおいては、上記センサは既存の回路基板の一部分とすることができる。

小型で低い側面のために、本発明のセンサ技術は、体積が重要な考慮すべき問題点となるラップトップ型や携帯用のアプリケーションにおいて有用である。本発明のセンサ技術は、直接マイクロプロセッサとインターフェースで接続することができるただ１つのセンサインターフェースチップのための回路基板の空間と、加えてセンシングするプリント回路基板上で必要とされる領域とを必要とする。

まず図１を参照すると、本発明の容量性位置センシングシステム６の簡単化されたブロック図が表される。容量性位置センシングシステム６は、センシング平面１０に近接する又は接触する指８又は他の導電性オブジェクトの位置を正確に決定することができる。第１の方向（即ち、“X”）に走る複数の導電性ラインのキャパシタンスは、X入力処理回路１２によって検出され、第２の方向（即ち、

“Y”）に走る複数の導電性ラインのキャパシタンスは、Y入力処理回路１４によって検出される。検出されたキャパシタンス値は、X入力処理回路１２及びY入力処理回路１４の両方においてディジタル化される。X入力処理回路１２及びY入力処理回路１４の出力は演算ユニット１６に渡され、上記演算ユニット１６は、センシング平面１０に関連する指８又は他の導電性オブジェクトの位置及び圧力を表わすディジタル情報を得るために上記ディジタル情報を使用する。

演算ユニット１６のX、Y及びZの出力はカーソルモーション方向信号をホストコンピュータに与えるモーションユニット１８に向けられる。当業者は、ここで用いられる“ホスト”とは、ＩＢＭ若しくはＰＣ互換機又はアップルコンピュータにより製造されるコンピュータ、ハンドヘルド型のコントロールユニット、パーソナルディジタルアシスタンツ、遠隔通信装置等、又はタッチタブレットの出力を入力として取ることができる任意の他の装置又はシステムのような、独立型のコンピュータシステムを意味することを理解するであろう。

演算ユニット１６のX、Y及びZの出力はまた、センシング平面１０上でユーザによって行われるある指のジェスチャを認識するために使用されるジェスチャユニット２０に向けられる。さらに、ジェスチャユニット２０は、ジェスチャ処理の状態に基づいて本発明のエッジモーション機能をイネーブルする（動作状態にする）、モーションユニット１８への信号を生成してもよい。

センサ材料は、パッドの導電性X／Yマトリックスパッドの生成を可能にすれば何でもよい。これは標準的なＰＣ基板だけでなく、フレキシブルＰＣ基板、導電性エラストマー材料、シルクスリーン導電性ライン及びピエゾ電気カイナー樹脂材を含み、それらに限定されない。これは、あらゆる携帯用アプリケーション

において、又はセンサが人間の手の中に適合するようにモデル化される必要があるヒューマンインターフェースにおいて有用となる。

上記センサは、あらゆる３次元面に適合することができる。銅は、センサをつくるほとんど全ての外形に、２層にメッキすることが出来る。これによって、センサは、任意の特定のアプリケーションに必要とされる最適な人間工学的形状に適合されることが可能である。“軽いタッチ”の特徴と結ばれたこのことは、多

くのアプリケーションを容易にするであろう。上記センサはまた、間接的な方法で使われることも可能であり、即ち、それは、タッチセンシング平面にわたって導電層により覆われた絶縁発泡材を有することもでき、その表面に圧力を及ぼす任意のオブジェクト（単に導電的でなくてもよい）を検出することにも使用されることが可能である。

小さなセンサ面積が現実的であり、即ち、考えられる本実施形態は、約１．５”×１．５”の面積であるが、当業者は、その面積は異なるアプリケーションに対して応用できると理解するであろう。マトリックスの面積は、マトリックスのトレースの間隔の空け方を変更すること又はトレースの個数を変更することのいずれかによって大きさを変更することができる。大きなセンサ面積はより多くの情報が必要とされる時に実用的である。

単なるＸ及びＹの位置情報に加えて、本発明のセンサ技術はまた、指の圧力の情報を提供する。情報のこの付加的次元は、描画プログラムでの“ブラシ幅”モード、特殊メニューへのアクセス等の特殊な特徴を制御するプログラムにより用いられてもよく、コンピュータへのより自然なセンサに関する入力の提供を可能にする。しかも、“マウスのクリック及びドラッグ”モードを実行したり、単純な入力ジェスチャーに対しても有用であることが見受けられた。

ユーザは、最小のリアクションを生じさせるために表面にタッチすることさえ必要としない。この特性はユーザの努力を大いに減少させ得るし、より柔軟性のある使用を可能にすることができる。

本発明のセンシングシステムは、変換器に接触しているオブジェクトに関する位置と圧力を提供できる変換器装置に依存する。今、図２ａ乃至２ｄを参照する

と、上面、底面、複合面及び断面図はそれぞれ、本発明において使用するタッチセンサアレイ２２を備えた、好ましい本センシング平面１０を示す。キャパシタンスが本発明のこの実施形態によって利用されるので、タッチセンサアレイ２２の表面は、指又は他の導電性オブジェクトへの容量性カップリングを最大にするように設計される。

本発明に係る好ましい本タッチセンサアレイ２２は、上面２８上に設けられかつ上記アレイの行位置を備えるように第１の方向に走る第１の組の導電性トレース２６を含む基板２４を備える。第２の組の導電性トレース３０は、底面３２上に設けられ、上記アレイの列位置を形成するように、第１の方向に対して好ましくは直交線となる第２の方向に走る。上面及び底面の導電性トレース２６及び３０は、図２ａ乃至２ｃにおいて菱形として示される拡大エリアを備える周期的なセンスパッド３４に交互に接触する。図２ａ乃至２ｃにおいてセンスパッド３４は菱形で示されるが、例えば円のような密接してパックできるものならどんな形状でも、本発明の目的に相当するものである。ここでの任意の説明であるが、第１の導電性トレース２６は、“Ｘ”又は“行”方向で配列されるものとして参照され、そしてここでは“Ｘライン”と参照され、第２の導電性トレース３０は、“Ｙ”又は“列”方向に配列されるものとして参照され、ここでは時々、“Ｙライン”と参照される。

これらのセンスパッド３４の個数及び間隔空けは、所望の分解能に依存する。例えば、本発明の原理に従って構成された実際の実施形態においては、マトリックスが１５行及び１５列の導体に沿って設けられた０．１０インチのセンサ間距離である菱形パターンの導電性パッドが使用される。パッドパターンにおける各方向での全ての他のセンスパッド３４は、基板２４の各々の上面２８及び底面３２上の導電性トレースに接続される。

基板２４は、プリント回路基板、フレキシブル回路基板、又は幾つかの入手できる相互接続技術構造の任意のものであってもよい。底面の第２の導電性トレース３０から上面２８上のセンスパッド３４にそこを介して、接触が行われる限り、その厚みは重要ではない。基板２４を備えたプリント回路基板は、通常の産業

技術を用いて構築できる。基板の厚さは重要ではない。導電性のセンスパッド３４から底面のトレース３０への接続は、プリント回路基板技術で良く知られる標準的なスルーホールメッキ技術を用いて行われてもよい。

本発明の実施形態の変形例においては、基板材料２４は０．００５乃至０．０１０インチのオーダーの厚さを有する。そのとき、上面２８上の菱形と底面のトレース３０につながるメッキスルーホールは省略することが可能であり、システムのコストを更に減じる。

絶縁層３６は、上面２８上のセンスパッド３４の上に設けられ、人の指や他のオブジェクトをそこから絶縁する。絶縁層３６は、容量性カップリングが大きいまま維持するために好ましくは薄層（即ち、約５ミル）であり、その保護的及び人間工学的特性のために選ばれるマイラーのような材料を備えてもよい。ここで用いられる用語の“大きな容量性カップリング”とは、約０．５ｐＦより大きな大きさを有する容量性カップリングを意味する。

指がタッチセンサアレイ２２に近づく時に生じる、２つの異なる容量性効果がある。第１の容量性効果は、トランスキャパシタンス又はセンスパッド３４間のカップリングであり、第２の容量性効果は、自己キャパシタンス又は仮想アースへのカップリングである。センシング回路は本発明のタッチセンサアレイ２２に結合され、これらのキャパシタンスの一方か両方における変化に応答する。このことは重要であり、なぜなら、２つのキャパシタンスの相対的なサイズはユーザの環境に依存して大きく変動するからである。自己キャパシタンス及びトランスキャパシタンスの両方における変動を検出する本発明の能力は、広い応用範囲を有する非常に多機能的なシステムを結果として生じる。

本発明の好ましい実施形態によれば、タッチセンサアレイ２２と、関連する位置検出回路とを含んだ位置センサシステムは、タッチセンサアレイ２２に近接する指の接触による容量性効果によって、プリント回路基板のトレースのマトリックス上の指位置を検出する。上記位置センサシステムは、タッチセンサアレイ２２の近くに置かれた指のＸ及びＹ位置を、行及び列の第１及び第２の導電性トレース２６及び３０間の間隔空けよりも優れた分解能で知らせるであろう。本発明

のこの実施形態に係る位置センサはまた、その指の輪郭に比例するＺ値を知らせ、従って指がタッチセンサアレイ２２にわたる絶縁層３６の表面に接触した時の圧力を示すＺ値を知らせる。

本発明の好ましい本実施形態によると、非常に感度の優れた軽いタッチの検出器回路は、適応的アナログ及びディジタルＶＬＳＩ技術を用いて提供されてもよい。本発明の回路は非常に頑健であり、プロセス及びシステムエラーを較正する。

本発明の検出器回路は容量性入力情報を処理し、マイクロプロセッサに直接に与えられるディジタル情報を提供する。

本発明のこの実施形態によれば、センシング回路は、単一のセンサプロセッサ集積回路チップに含まれる。上記センサプロセッサチップは、任意の個数のＸ及びＹ“マトリックス”入力を有することができる。Ｘ及びＹの入力の個数は等しい必要はない。上記集積回路はディジタルバスを出力として有する。ここで図２ａ乃至２ｄに開示される図式的な例示において、センサアレイはＸ及びＹの両方向に１５個のトレースを有する。センサプロセッサチップは従って、１５個のＸ入力と１５個のＹ入力を有する。本発明の原理に従って構成された実際の実施形態は、Ｘ方向に１８個のトレースとＹ方向に２４個のトレースを用いた。当業者は、本発明で使われるセンシングマトリックスのサイズは任意であり、主に設計の選択によって行われることを理解するであろう。

Ｘ及びＹマトリックスノードは、各ラインからの容量性情報が、指がどれほどそのノードに近いかを示すように、並列的に駆動されて検出される。走査された情報は、各次元における近接した指の輪郭を提供する。本発明のこの態様によると、輪郭の重心はＸ及びＹの両方向において得られ、その次元の位置である。輪郭の近接度曲線はまた、Ｚ情報を提供するために積分される。

本発明のタッチセンシング技術において用いられる２つの駆動及び検出方法がある。本発明の第１の好ましい本実施形態によると、センサマトリックスの全てのＸラインでの電圧は同時に変動され、一方、Ｙラインでの電圧は一定電圧で保持される。次に、センサマトリックスの全てのＹラインでの電圧は同時に変動さ

れるが、Xラインでの電圧は一定電圧で保持される。この走査方法は、指によって与えられる仮想アースへのキャパシタンスの測定値を強調する。当業者は、これらの2つのステップの順序はいくらかは任意のものでもよく、逆でもよいことを理解するであろう。

第2の駆動/検出方法によると、センサマトリックスの全てのXライン上の電圧は正方向に同時に変動され、一方、Yラインの電圧は負方向に変動される。次に、センサマトリックスの全てのXライン上の電圧は、負方向に同時に変動されるが、一方、Yラインの電圧は正方向に変動される。この第2の駆動/検出方法はトランスキャパシタンスを強調し、仮想アースのキャパシタンスを強調しない。第1の駆動/検出方法のように、当業者は、これら2つのステップの順序はいくらかは任意であり、その順序は逆でもよいことを理解するであろう。

今、図3を参照すると、本発明に係る使用する好ましいセンシング回路40のブロック図が表される。このブロック図及びそれに付随する開示は、1次元(X)だけのセンシング回路に関連し、図1のX入力処理回路12を含む。当業者は、同一の回路が対向する(Y)次元を検出することに用いられ、図1のY入力処理回路14を含むことを認識するであろう。そのような当業者は、上記2つの次元が互いに直交する必要はないことに気付くであろう。例えば、それらは、タッチセンサアレイの輪郭やシステムの他の要請にマッチするように、極座標的又は他の特色を持するものであり得る。当業者は、ここに開示される技術は、ただ1組の導電性トレースが使われる1次元の場合にも同様に適用できるということを認識するであろう。

各センサマトリックスノードでのキャパシタンスは、同等のコンデンサ42-1乃至42-nによって表される。コンデンサ42-1乃至42-nのキャパシタンスは、マトリックスコンダクタのキャパシタンスを備え、センサマトリックスのセンシング平面にオブジェクト(例えば、指)が近接していない時は、特有のバックグランド値を有する。オブジェクトがセンシング平面に接近すると、コンデンサ42-1乃至42-nのキャパシタンスはオブジェクトの大きさ及び近接度に比例して増大する。

本発明によれば、各センサマトリックスノードでのキャパシタンスは、電荷積分回路４４－１乃至４４－ｎを使って同時に測定される。電荷積分回路４４－１乃至４４－ｎはそれぞれ、キャパシタンス４２－１乃至４２－ｎに電荷を注入することを行い、対応するＸマトリックスライン上で検出されるキャパシタンスに比例する出力電圧を生成することを行う。従って、電荷積分回路４４－１乃至４４－ｎは２方向増幅器のシンボルとして示される。各電荷積分回路４４－１乃至４４－ｎは、バイアス電圧発生回路４６によって動作バイアス電圧を供給される。

ここで用いられるように、“キャパシタンスに比例する”という語句は、発生された電圧信号が、検出されたキャパシタンスの単調関数であることを意味している。ここで述べられる実施形態においては、電圧は、検出されたキャパシタンスに直接的にかつ線形的に比例する。当業者は、他の単調関数で、反比例のもの及び対数や指数関数の様な非線形比例のものなども、これらに限定されるものではないが、ここに開示される原理から逸脱せずに本発明において使用できるものであることを理解するであろう。更に電圧センシング技術と同様に電流センシング技術も使うことができる。

本発明で用いられる好ましい駆動／検出方法によると、キャパシタンス測定は、１つの次元において全ての入力にわたって同時に行われ、個々の入力を走査する先行技術のアプローチにおいて内在する問題を克服する。先行技術のアプローチに伴う問題点は、それが、接触しているオブジェクトを介して回路に結合される高周波及び大振幅ノイズ（大きなｄｖ／ｄｔノイズ）に敏感であることである。そのようなノイズは、ノイズレベルにおける変化のために、早期の走査サイクルではなく晩期の走査サイクルにおいて現われるノイズによって、指の輪郭の歪みを生じさせるかもしれない。

本発明は、Ｘ方向、次いでＹ方向（又はこの逆でもよい）に同時に全ての入力の“スナップショットを取ること”によって、この問題点を克服する。注入されるノイズは、全ての入力にわたって指信号の強度に比例するので、それゆえ、指の重心の回りに対称である。それは指の中心周りに対称的なので、指の位置に影

響を与えない。更に電荷増幅器は差分測定機能を実行し、コモンモードノイズを更に排除する。

電荷積分回路４４－１乃至４４－ｎの特質のため、それらの出力は時間にわたって変化し、ほんの短時間だけ所望の電圧の出力を有するであろう。現在好まれるように、フィルタ回路４８－１乃至４８－ｎはサンプル及びホールドスイッチコンデンサフィルタとして実施される。

所望される電圧は、フィルタの回路４８－１乃至４８－ｎにより捕捉される。コントロール回路５６によって制御されるので、このフィルタ回路４８－１乃至

４８－ｎは、検出された信号から高周波ノイズを濾波する。このことは、電荷積分回路４４－１乃至４４－ｎの出力キャパシタンスよりかなり大きくなるようにフィルタのためのコンデンサを選定することにより達成される。更に、当業者は、スイッチコンデンサフィルタ回路４８－１乃至４８－ｎは、所望された電圧を捕捉し、それらを記憶するということを認識するであろう。

本発明によると、キャパシタンス測定から電圧型で得られたキャパシタンス情報はディジタル化され、ディジタル形式で処理される。従って、フィルタ回路４８－１乃至４８－ｎにより記憶された電圧は、サンプル／ホールド回路５０－１乃至５０－ｎに記憶され、その結果、残りの回路は、同時に取られた入力データを処理する。サンプル／ホールド回路５０－１乃至５０－ｎは、当該技術で良く知られた従来のサンプル／ホールド回路として構成されてもよい。

サンプル／ホールド回路５０－１乃至５０－ｎの出力でのサンプリングされたアナログ電圧は、アナログからディジタルへの（Ａ／Ｄ）変換器５２によってディジタル化される。ここで好まれるように、Ａ／Ｄ変換器５２は、入力電圧を１０ビット幅のディジタル信号（１，０２４における一部分の分解能）に分解するが、当業者は、他の分解能が使われても良いことに理解するであろう。Ａ／Ｄ変換器５２は、当技術で良く知られた従来の連続式概算型変換器でもよい。

本発明に使われる電荷積分器回路を与えられると、電荷積分器の出力のバックグランドレベル（オブジェクト不在）は約１ボルトである。指や他のオブジェクトの存在から結果として生じるΔＶは、典型的には約０．４ボルトである。それ

ゆえ、A／D変換器52の電圧範囲は約1乃至2ボルトの間の範囲内であるべきである。

重要な考え方は、A／D変換器52に対する最小及び最大電圧参照ポイントがある（V_{min} 及びV_{max} ）。もしこれらの参照電圧が固定ポイントであれば、ノイズは位置を振動させるということが見受けられた。本発明において使われるこの問題への解決策は、電荷積分回路44－Vmin及び44－Vmaxによって検出されて、フィルタ回路48－Vmin及び48－Vmaxによって処理されて、サンプル／ホールド回路50－Vmin及び50－Vmaxに記憶される、参照

キャパシタンス42－Vmin及び42－VmaxからのV_{min} 及びV_{max} の参照電圧を動的に生成することである。この方法では、信号がタッチセンサアレイ22からサンプリングされる時に存在する全てのコモンモードノイズはまた、V_{min} 及びV_{max} の参照電圧値にも存在し、相殺する傾向にあるであろう。当業者は、参照キャパシタンス44－Vmin及び44－Vmaxは、タッチセンサアレイ22における不連続のコンデンサ又は余分なトレースであってもよいことを理解するであろう。

本発明によれば、V_{min} の参照電圧は、オブジェクトが存在しない時のタッチセンサアレイ22において遭遇すると考えられる最小のキャパシタンス（2インチ平方のタッチセンサアレイを仮定すると約12pF）と等しい値を有するコンデンサから生成される。V_{max} の参照電圧は、オブジェクトが存在する時のタッチセンサアレイにおいて遭遇すると考えられる最大のキャパシタンス（2インチ平方のセンサアレイを仮定すると約16pF）と等しい値を有するコンデンサから生成される。

A／D変換器52の出力は演算ユニット16への入力を提供する。図8を参照すると更に十分に開示が行われるが、演算ユニット16の機能は、タッチセンサアレイ22におけるX及びY方向の両方向における個々のセンスライン上の信号の重み付けされた平均値を計算することである。従って、演算ユニット16は、図1に示されるX入力処理回路12及びY入力処理回路14によって共有される

。

図３のコントロール回路５６は、残りの回路の動作を制御する。上記システムは別個にサンプリングされ、それの動作においてパイプライン処理されるので、コントロール回路５６は信号の流れを管理するためにある。コントロール回路５６によって実行される機能は、従来は状態マシン又はマイクロコントローラとして該技術で普通に知られているものによって、生成されてもよい。

図３の個々のブロックの構造及び動作をここで開示する。今、図４ａ、４ｂ、及び５を参照すると、典型的な電荷積分回路が説明される。電荷積分回路４４は、図４ａにおいて簡略化された概略図として、また図４ｂにおいて図式的な概略図として示される。電荷積分回路４４の動作タイミングは図５に示される。これら

のタイミング信号は、コントローラブロック（コントロール回路）５６によって与えられる。

電荷積分回路４４は、コンデンサを充電するために電流を使うという基本的な物理現象に基づいている。もしコンデンサが一定電流で一定時間充電されると、電圧は、キャパシタンスに反比例するコンデンサ上に生成される。充電されるべきキャパシタンスは、内部コンデンサと並列にあるセンサマトリックスラインキャパシタンス４２である。この内部コンデンサは興味深い電圧を含む。

今、図４ａを参照すると、図式的な電荷積分回路４４の簡単な概略図が示される。電荷積分回路の入力ノード６０は、センサマトリックスのＸ（又はＹ）のラインのうちの１つに接続される。第１の短絡スイッチ６２は、電荷積分回路の入力ノード６０と正の電源レールであるV_{DD}との間で接続される。第２の短絡スイッチ６４は、電荷積分回路の入力ノード６０と負の電源レールであるアースとの間で接続される。正の定電流源６６は、正の電源レールであるV_{DD}と、第１の電流源スイッチ６８を介して電荷積分回路の入力ノード６０とに接続される。負の定電流源７０は、アースと、第２の電流源スイッチ７２を介して電荷積分回路の入力ノード６０とに接続される。他の高及び低電圧レールがV_{DD}及びアースの代わりに用いられることが可能であることは明らかである。

第1の内部コンデンサ74はV_{in}と電荷積分回路44の出力ノード76との間で接続される。正の電圧記憶スイッチ78は、出力ノード76と入力ノード60との間で接続される。第2の内部コンデンサ80は、スイッチ82を介してアースに接続されてかつスイッチ84を介して電荷積分回路44の出力ノード76に接続されたそれのプレートのうちの1つと、負の電圧記憶スイッチ86を介して入力ノード60に接続されてかつスイッチ88を介してV_{in}に接続されたもう1つのプレートとを有する。第1及び第2の内部コンデンサ74及び80のキャパシタンスは、個々のセンサマトリックスラインのキャパシタンスの小部分（即ち、約10%）であるべきである。典型的な実施形態においては、センサマトリックスラインのキャパシタンスは約10pFであり、第1及び第2の内部コンデンサ74及び80のキャパシタンスは約1pFであるべきである。

本発明の好ましい本実施形態によると、用いられるアプローチは、加えられたノイズの除去のための差分測定であり、その利点は、どのような低周波数のコモンモードノイズをも除去できるということである。以下の議論のために、全てのスイッチは、閉と言及されない限り開であると仮定される。まず最初に、センサマトリックスラインは、第2のスイッチ62を介してV_{in}に少しの間短絡され、スイッチ78は閉じられて、センサラインのキャパシタンスと並列に第1の内部コンデンサ74を接続する。次いで、その並列なコンデンサの組み合わせは、一定時間の間、第2の電流源スイッチ72を介して負の定電流源70からの一定電流で放電される。一定時間の最後では、スイッチ78は開かれ、従って、センサマトリックスラインの電圧を第1の内部コンデンサ74上に記憶する。

次いで、上記センサラインは第2のスイッチ64を介してアースに少しの間短絡され、スイッチ82及び86は閉じられて、第2の内部コンデンサ80をセンサラインのキャパシタンスと並列に接続される。第1の電流源スイッチ68は閉じられて、上記並列なコンデンサの組み合わせは、電流源66からの一定電流で第1のサイクルの一定時間と等しい一定時間の間充電される。一定時間の最後では、スイッチ86は開かれ、従って、センサマトリックスライン上の電圧を第2の内部コンデンサ80上に記憶する。

次いで、第１及び第２の測定された電圧は平均化される。このことは、スイッチ８２を開いてスイッチ８８及び８４を閉じることによって達成され、上記スイッチ８８及び８４は、第２の内部コンデンサ８８を第１の内部コンデンサ７４と並列に接続する。第１及び第２のコンデンサ７４及び８０は同一のキャパシタンスを有するので、それらを通じての結果としての電圧は、各々個々に通じての電圧の平均値と等しい。次いで、この最終結果値は、フィルタ回路４８－１乃至４８－ｎの中の適当な１つに伝送される値である。

低周波ノイズ、特に５０／６０Ｈｚ及びそれらの高調波はＤＣ電流成分として振る舞い、それは、ある１つの測定では加算し、他では減算する。２つの結果値が共に加えられると、ノイズ成分はゼロに平均化する。ノイズ除去の量は、ここで開示されるように、連続していかに早く２つの相反する充電及び放電サイクル

が実施されるかの関数である。この電荷積分回路を選択する理由の１つは，測定値が高速に得られることである。

今、図４ｂを参照すると、図４ａの簡略図の電荷積分回路４４の実例となる実施形態のより完全な概略図が示される。入力ノード６０はV_{in}とアースにパスゲート９０及び９２を介して接続され、上記パスゲート９０及び９２は図４ａの第１及び第２のスイッチ６２及び６４と置き変わる。第１のパスゲート９０はコントロール入力に送られる信号ＲｅｓｅｔＵｐによって制御され、第２のパスゲート９２はコントロール入力に送られるＲｅｓｅｔＤｎによって制御される。当業者は、図４ｂにおいて同一のシンボルで表示された全ての他のパスゲートと同様に、第１及び第２のパスゲート９０及び９２は、該技術でよく知られる従来のＣＭＯＳパスゲートであってもよいことを認識するであろう。ここで用いられる方法は、パスゲートはそのコントロール入力がローで保持されるとオフになり、そのコントロール入力がハイで保持されるとオンになり低インピーダンス接続を表す。

ＰチャンネルＭＯＳトランジスタ９４及び９６は、電流ミラーとして構成される。ＰチャンネルＭＯＳトランジスタ９４は図４ａの正の定電流源６６として機能し、パスゲート９８は図４ａの第１のスイッチ６８として機能する。パスゲー

ト９８のコントロール入力は信号ＳｔｅｐＵｐで制御される。

ＮチャンネルＭＯＳトランジスタ１００及び１０２はまた電流ミラーとして構成される。ＮチャンネルＭＯＳトランジスタ１００は図４ａの負の定電流源７０として機能し、パスゲート１０４は図４ａの第２のスイッチ７２として機能する。パスゲート１０４のコントロール入力は、信号ＳｔｅｐＤｎによって制御される。ＰチャンネルＭＯＳトランジスタ１０６とＮチャンネルＭＯＳトランジスタ１０８は、ＰチャンネルＭＯＳ電流ミラートランジスタ９６及びＮチャンネルＭＯＳ電流ミラートランジスタ１０２と共に直列に接続される。ＰチャンネルＭＯＳトランジスタ１０６のコントロールゲートは、イネーブル信号ＥＮにより駆動され、これは電流ミラーを活性化するためにＰチャンネルＭＯＳトランジスタ１０６をオンにする。この装置は、電荷積分回路４４が使われてない時にそれをオフして

電力を節約するように、電力節約装置として使用される。

ＮチャンネルＭＯＳトランジスタ１０８は、参照電圧Ｖｂｉａｓにより駆動されるそれのゲートを有し、上記ゲートは電流ミラーであるＰチャンネル及びＮチャンネルＭＯＳトランジスタ９６及び１０８を介して電流を設定する。電圧Ｖｂｉａｓは、図１０を参照すればより詳細に開示されるように、サーボフィードバック回路によって設定される。当業者は、この実施形態によって、（長時間の一定のフィードバックによって）較正がリアルタイムで起こり、これによりセンサ環境の変化によるあらゆる長時間の影響をゼロにするということを認識するであろう。本発明の現在の実施形態においては、Ｖｂｉａｓは、全ての電荷積分回路４４－１乃至４４－ｎ及び４４－Ｖｍａｘ並びに４４－Ｖｍｉｎに対して共通である。

ＮチャンネルＭＯＳトランジスタ１０２及び１０８の適切なサイズ化は温度補償を提供することに注意されたい。このことは、ＮチャンネルＭＯＳトランジスタ１０８のしきい値が温度と共に減少し、一方、ＮチャンネルＭＯＳトランジスタ１０２及び１０８の両方の移動度は温度と共に減少するという事実を利用することによって達成される。上記しきい値の減少は電流を増大する効果を有し、一

方、上記移動度の減少は電流を減少する効果を有する。適切な装置のサイズ化によって、これらの効果は大部分の動作範囲で互いに相殺できる。

第１の内部コンデンサ７４は、V_{∞} に接続された１つのプレートを有し、出力ノード７６と、図４ａにおいて電圧記憶スイッチ７８として示されるパスゲート１１０を介する入力ノード６０とに接続されたもう１つのプレートとを有する。パスゲート１１０のコントロール入力はコントロール信号ＳＵｐによって駆動される。第２の内部コンデンサ８０の１つのプレートは、パスゲート１１２（図４ａのスイッチ８６）を介して入力ノード６０に、パスゲート１１４（図４ａのスイッチ８８）を介してV_{∞} に接続される。パスゲート１１２のコントロール入力はコントロール信号ＳＤｎによって駆動され、パスゲート１１４のコントロール入力はコントロール信号ＣｈＵｐによって駆動される。第２の内部コンデンサ８０の他のプレートは、ＮチャンネルＭＯＳトランジスタ１１６（図４ａのスイッチ８２）を介してアースに、又パスゲート１１８（図４ａのスイッチ８４）を介して出力ノード７６に接続される。パスゲート１１８のコントロール入力は、コントロール信号Ｓｈａｒｅによって駆動される。

図４ａ及び図４ｂと図５のタイミング図を参照すると、１回の走査サイクル中の電荷積分回路４４の動作が観察される。まず最初に、ＥＮ（イネーブル）コントロール信号は０ｖになることによりオンになる。このことは電流ミラーをオンにし、充電及び放電電流源のＰチャンネル及びＮチャンネルＭＯＳトランジスタ９４及び１００をオンにする。ＲｅｓｅｔＵｐコントロール信号は、この時ハイレベルのオンにあり、これは入力ノード６０（そしてそれが接続されたセンサライン）をV_{∞} に短絡する。ＳＵｐコントロール信号はまた、この時ハイレベルのオンにあり、これは第１の内部コンデンサ７４と出力ノード７６とを入力ノード６０に接続する。この配置は、動作サイクルの以下の放電部分が既知の平衡状態からスタートすることを保証する。

放電プロセスはＲｅｓｅｔＵｐコントロール信号がオフになった後にスタートする。ＳｔｅｐＤｎコントロール信号はオンになり、放電電流源であるＮチャンネルＭＯＳトランジスタ１００を入力ノード６０とそれに関連するセンサライン

とに接続する。ＳｔｅｐＤｎは所定の時間量の間にオンとなり、負の定電流源は、センサラインと第１の内部コンデンサ７４との組み合わせキャパシタンスの電荷を放電し、従って、それの時間の間にそれの電圧を下げる。次いで、ＳｔｅｐＤｎはオフにされる。短時間後にＳＵｐコントロール信号はオフになり、測定された電圧を第１の内部コンデンサ７４上に記憶する。それで放電サイクルを終える。

次に、ＲｅｓｅｔＤｎコントロール信号がオンとなり、上記センサラインをアースに短絡する。同時に、ＳＤｎ及びＣｈＤｎコントロール信号はオンとなり、内部コンデンサ８０をアースとセンサラインとの間で接続する。第２の内部コンデンサ８０はアースに放電され、次の充電サイクルが常に既知の状態からスタートすることを保証する。

充電サイクルは、ＲｅｓｅｔＤｎコントロール信号がオフになり、ＳｔｅｐＵｐコントロール信号がオンになった後にスタートする。この時点で、電流充電源

であるＰチャンネルＭＯＳトランジスタ９４は、センサラインに接続され、そこで電圧を増大することによってセンサラインを充電するために一定電流を供給する。ＳｔｅｐＵｐコントロール信号は、（望ましくは、前述のサイクル時間に等しい）所定の時間量の間、オンとなり、キャパシタンスを充電し、次いでそれはオフにされる。次いで、ＳＤｎコントロール信号はオフになり、第２の内部コンデンサ８０にわたって測定された電圧を残す。

平均化サイクルが今、スタートする。まず最初に、第２の内部コンデンサ８０上の電圧がレベル変化される。このことはオフであるＣｈＤｎコントロール信号によって行われ、第２の内部コンデンサ８０の一個のプレートをフローティング状態にさせる。次いで、ＣｈＵｐコントロール信号がオンとなり、上記コンデンサの第２のプレートをV_{ss}に接続する。次いで、Ｓｈａｒｅコントロール信号がオンとなり、コンデンサ８０の第１プレートを出力ノード７６に接続し、従って、第１及び第２のコンデンサ７４及び８０を並列に接続する。このことは２つのコンデンサにわたる電圧の平均化効果を有し、従って、前述したように、コモンモードノイズを減少する。次いで、この平均電圧はまた、出力ノード７６上で利

用できる。

当業者は、放電及び充電サイクルで得られた電圧の平均化に内在する環境の交流及び他の低周波数のノイズ相殺特性は、２つのサイクルが時間内で非常に近接して一緒に行われる時に最も有効であるということを理解するであろう。本発明によれば、ＣｈＤｎ信号とＣｈＵｐ信号は、本発明のこの特性を利用するために相殺されるべきノイズの期間の四分の一よりかなり短い時間期間内に、互いに関連して印加されるべきである。

本発明によると、２つの異なる駆動／検出方法が開示される。当業者は、図４ａ、４ｂ及び５を参照して開示された電荷積分回路４４が、ここに開示されたいずれかの走査方法に従って動作することに適応的であることを容易に認識するであろう。

電荷積分回路４４の動作を理解すれば明らかになるように、それの出力電圧は短時間に利用できるだけであり、環境ノイズを受け易い。ノイズの影響を最小に

するために、スイッチコンデンサフィルタ回路４８が使われる。ここで図６を参照すると、本発明で用いられる例示的なスイッチコンデンサフィルタ回路４８の概略図が示されている。当業者は、スイッチコンデンサフィルタ回路４８が、入力ノード１２０、Ｓａｍｐｌｅコントロール信号によって駆動されるコントロール入力を有するパスゲート１２２、パスゲートの出力１２６とアースのような一定電圧の間で接続されたコンデンサ１２４、及びコンデンサ１２４とパスゲートの出力１２６との間の共通の接続を備えた出力ノードとを備えることを理解するであろう。代表的な実施形態においては、コンデンサ１１６は約１０ｐＦのキャパシタンスを有する。

当業者によって認識されるように、スイッチコンデンサフィルタ４８は、サンプル／ホールド回路の一部であり、サンプル期間のＫ倍であるフィルタ時定数を有し、ここでＫは、それが接続される図４ａ及び図４ｂの電荷積分回路のコンデンサ７４及び８０の和に対するコンデンサ１２４の比である。スイッチコンデンサフィルタ回路４８は更にシステムにおけるノイズの混入を減少する。望ましい実施形態において、Ｋ＝１０／２＝５である。当業者は、例えばＲＣフィルタで

ある他のタイプのフィルタ回路が本発明において使われてもよいことを理解するであろう。

ここで図7を参照すると、図3のA／D変換器52の好ましい本配置のより詳細なブロック図が表される。タッチセンサアレイにおけるラインよりもより少ないA／D変換器があり、A／D変換器への入力は、タッチセンサアレイにおける幾つかのラインの間で個々のA／D変換器の各々を共有するように多重化される。図7における配置は、集積回路のレイアウト面積の使用において、各入力ラインに個々のA／D変換器を与えるよりも効率的である。

図7に図示された実施形態においては、24個の導電性ライントレースが、図2a乃至2dのセンサアレイ10に仮定される。図7に示されるように、サンプル／ホールド回路50－1乃至50－24の出力は、アナログマルチプレクサ130のアナログデータ入力に与えられる。アナログマルチプレクサ130は6つの出力を有し、上記出力の各々は個々のA／D変換器52－1乃至52－6の入力を駆動する。アナログマルチプレクサ130の内部配置は、入力の4つの異なるものが出力の各々に多重化されるようなものである。アナログマルチプレクサ130は、6つの内部マルチプレクサブロック132－1乃至132－6として概念的に描かれる。

図7に示される例において、サンプル／ホールド回路50－1乃至50－4から取られた入力は、A／D変換器52－1を駆動する内部マルチプレクサブロック132－1の出力に多重化される。同様にサンプル／ホールド回路50－5乃至50－8から取られた入力は、A／D変換器52－2を駆動する内部マルチプレクサブロック132－2の出力に多重化され、サンプル／ホールド回路50－9乃至50－12から取られた入力は、A／D変換器52－3を駆動する内部マルチプレクサブロック132－3の出力に多重化され、サンプル／ホールド回路50－13乃至50－16から取られた入力は、A／D変換器52－4を駆動する内部マルチプレクサブロック132－4の出力に多重化され、サンプル／ホールド回路50－17乃至50－20から取られた入力は、A／D変換器52－5を駆動する内部マルチプレクサブロック132－5の出力に多重化され、サンプ

ル／ホールド回路５０－２１乃至５０－２４から取られた入力は、Ａ／Ｄ変換器５２－６を駆動する内部マルチプレクサブロック１３２－６の出力に多重化される。

アナログマルチプレクサ１３０はバス１３４によって概念的に表される１組のコントロール入力を有する。図７に示される例示的な実施形態において、内部マルチプレクサ１３２－１乃至１３２－６の各々は、４入力のマルチプレクサであり、従ってコントロールバス１３４は４つのうちの１つを選択するための２ビットバスを備えてもよい。当業者は、図７の配置は、２４個のチャンネルからのＡ／Ｄ変換のタスクに対する幾つかの特定の解決策の単なる１つであり、他の満足のゆく同様の配置が可能であることを理解するであろう。

簡単なデコーディング方法においては、マルチプレクサ１３２－１乃至１３２－６は、シーケンスに、第１乃至第４の入力上にあるアナログ電圧をＡ／Ｄ変換器５２－１乃至５２－６の入力上にそれぞれ伝送する。アナログ値がＡ／Ｄ変換器５２－１乃至５２－６の入力内で定まると、ＣＯＮＶＥＲＴコマンドが共通のＡ／Ｄコントロールライン１３６上で印加され、Ａ／Ｄ変換プロセスを開始する。

上記Ａ／Ｄ変換プロセスが完了すると、入力電圧を表すディジタル値は、レジスタ１３８－１乃至１３８－６内に記憶される。ここで好まれるように、レジスタ１３８－１乃至１３８－６は各々２ワードレジスタを備え、その結果、１ワードが演算ユニット５４に対しレジスタから読み出されてもよく、一方、第２のワードは、システムのスピードを最大にするために、レジスタに書き込まれている。そのようなレジスタの設計は技術的に従来のものである。

ここで図８を参照すると、演算ユニット１６のより詳細なブロック図が表される。当業者は、演算ユニット１６は、Ｘ及びＹ次元の両方、即ち図１のＸ入力処理回路１２及びＹ入力処理回路１４の両方からの情報を処理することを理解するであろう。

演算ユニット１６の構造形状を開示する前に、タッチセンサアレイ２２に近接したオブジェクトの重心位置が、本発明に係る好ましい方法によって決定される

場合に、それを実行する上記好ましい方法を理解することは有益である。

本発明の好ましい本実施形態によると、いずれかの方向におけるオブジェクト位置は、タッチセンサアレイ１０の個々のセンサライン上で測定されたキャパシタンスの重み付けされた平均値を求めることによって決定される。次の議論において、Ｘ方向が用いられるが、当業者は、この議論はＹ方向の重み付けされた平均値の決定にも同様に適用することを理解するであろう。良く知られているように、重み付けされた平均値は以下のように決定される。

$$X\text{位置} = \frac{\sum_{i=0}^{n} i \times \Delta C_i}{\sum_{i=0}^{n} \Delta C_i} \qquad [式1]$$

ここで$\Delta C_i = C_i - C0_i$である。C_iはｉ番目のトレースで現時点で測定されるキャパシタンスであり、$C0_i$はオブジェクトがない時より少し前に同じトレース上で測定された値である。これら過去及び現在のキャパシタンス測定値に関し、位置は次の様に表現される。

$$X\text{位置} = \frac{\sum_{i=0}^{n} i \times (C_i - C0_i)}{\sum_{i=0}^{n} (C_i - C0_i)} \qquad [式2]$$

加算に対する乗算の分配性を利用して、この式は次式と同様に見られる。

$$X\text{位置} = \frac{-\sum_{i=0}^{n} (i \times C0_i) + \sum_{i=0}^{n} (i \times C_i)}{-\sum_{i=0}^{n} (C0_i) + \sum_{i=0}^{n} (C_i)} \qquad [式3]$$

ここで分子及び分母の負の項は、オフセットであり、オブジェクトがない時のキャパシタンスのバックグランド値を表す。項O_nが分子オフセットを表すために用いられてO_nが分母オフセットを表すために用いられると、式３は次のように書き直される。

$$X\text{位置} = \frac{-O_N + \sum_{i=0}^{n} (i \times C_i)}{-O_D + \sum_{i=0}^{n} (C_i)} \qquad [式4]$$

ここで図８を参照すると、演算ユニット１６は、Ｘの分子及び分母アキュムレータ１５０及び１５２と、Ｙの分子及び分母アキュムレータ１５４及び１５６を含むことが見られる。Ｘの分子及び分母アキュムレータ１５０及び１５２とＹの分子及び分母アキュムレータ１５４及び１５６のためのオペランドデータのソースは、図１のタッチセンサアレイ２２の各（Ｘ及びＹ）方向でのレジスタ１３８－１乃至１３８－６である。Ｘ及びＹの分母アキュムレータ１５２及び１５６は、Ａ／Ｄ変換からのディジタル結果値を加算する。Ｘ及びＹの分子アキュムレータ１５０及び１５４は、単純な和よりむしろ入力データの重み付けされた和を計算する。アキュムレータ１５０、１５２、１５４及び１５６は、当業者によって容易に理解されるように、ハードウエアエレメント又はマイクロプロセッサ上で実行するソフトウエアとして構成することができる。

図８の考察から分かるように、分子アキュムレータ１５０及び１５４は式４における次式の項を計算し、

$$\sum_{i=0}^{n} i \times C_i \qquad [式5]$$

分母アキュムレータ１５２及び１５６は式４における次式の項を計算する。

$$\sum_{i=0}^{n} C_i \qquad [式6]$$

Ｘ及びＹの分子及び分母オフセットレジスタ１５８、１６０、１６２及び１６４のコンテンツは、加算器１６６、１６８、１７０及び１７２においてアキュムレータ１５０、１５２、１５４及び１５６に記憶された結果値から減算される。加算器１６６はＸの分子オフセットレジスタ１５８内に記憶されたオフセットO_Nを減算する。加算器１６８はＸの分母オフセットレジスタ１６０内に記憶されたオフセットO_mを減算する。加算器１７０はＸの分子オフセットレジスタ１６

２内に記憶されたオフセットO_xを減算する。加算器１７２はＹの分母オフセットレジスタ１６４に記憶されたオフセットO_wを減算する。分子及び分母のペアは除算ブロック１７４及び１７６により除算され、Ｘ及びＹ位置データを生成し、Ｘ及びＹの分母のペアはブロック１７８によって用いられて、Ｚ軸（圧力）データを生成する。ブロック１７８によって実行される機能は後で開示される。オフセットO_w、O_x、O_w及びO_yは較正ユニット１８０によって命令されると、アキュムレータのコンテンツからサンプリングされる。

本発明のシステムのアーキテクチャは幾つかの方法で分割され、その方法のいくつかは、本発明のシステムが接続されたホストコンピュータ内にあろうと、ここで述べる集積回路とホストコンピュータとの間の任意の位置にあろうといずれにしてもマイクロプロセッサーの利便性を含むことを、当業者は容易に認識するであろう。本発明の実施形態は、合計項を表す集計分子及び分母値が、処理のためのO_x及びO_yオフセット値と共にそのようなマイクロプロセッサに送信されたり、又は全ての処理が、該技術で知られているようにプログラミングされたマイクロプロセッサによって達成されるような場合に、意図される。

まず最初に、分子及び分母アキュムレータ１５０、１５２、１５４及び１５６は、システム立ち上がりの間はゼロに設定される。もし図７に示される多重化されたＡ／Ｄ変換器が使用されるならば、レジスタ１３８－１の第１のワード内のディジタル化された電圧データ（サンプル／ホールド回路５０－１の出力での電圧を表す）は、アキュムレータの合計に加算され、その結果はアキュムレータに記憶される。続いて、レジスタ１３８－２乃至１３８－６の第１のワードに記憶されたディジタル化された電圧値（サンプル／ホールド回路５０－５、５０－９、５０－１３、５０－１７及び５０－２１の出力での電圧をそれぞれ表す）は、アキュムレータの合計に加算され、その結果はアキュムレータに記憶される。前述

されたようにＡ／Ｄ変換器５２－１乃至５２－６は、この時サンプル／ホールド回路５０－２、５０－６、５０－１０、５０－１４、５０－１８及び５０－２２の出力にある電圧を変換し、レジスタ１３８－１乃至１３８－６の第２のワード

における ディジタル値を記憶してもよい。

次に続いて、レジスタ１３８－１乃至１３８－６の第２のワードに記憶されたディジタル化された電圧値（サンプル／ホールド回路５０－２、５０－６、５０－１０、５０－１４、５０－１８及び５０－２２の出力での電圧をそれぞれ表す）は、アキュムレータの合計に加算され、その結果はアキュムレータに記憶される。

引き続いて、レジスタ１３８－１乃至１３８－６の第１のワードに記憶されたディジタル化された電圧値（サンプル／ホールド回路５０－３、５０－７、５０－１１、５０－１５、５０－１９及び５０－２３の出力での電圧をそれぞれ表す）はアキュムレータの合計に加算され、その結果はアキュムレータに記憶され、次いで、レジスタ１３８－１乃至１３８－６の第２のワードに記憶されたディジタル化された電圧値（サンプル／ホールド回路５０－４、５０－８、５０－１２、５０－１６、５０－２０及び５０－２４の出力での電圧をそれぞれ表す）が同様に処理される。

この時点で、上記複数のアキュムレータは個々のディジタル化された電圧値の全合計を保持する。O_1及びO_0オフセットレジスタ１５８、１６０、１６２及び１６４に記憶されたディジタル値は、今や分子及び分母アキュムレータに記憶された値からそれぞれ減算される。次いで、除算器である除算ブロック１７４及び１７８における除算演算は重み付けされた平均値の計算を完了する。

除算演算はまた、アキュムレータ内に記憶された上記値をフェッチし又は記憶そのものを実行することができる外部マイクロプロセッサによって実行されてもよい。O_1及びO_0オフセット値はここでは外部マイクロプロセッサによって導出されるので、この除算演算による上記外部マイクロプロセッサに渡される付加的処理コストは最小になる。あるいは代わって、この特定の目的のためのマイクロプロセッサは、ここで開示された本発明から逸脱することなく、これらの処理タスクを実行するためにチップ上に含まれてもよい。

上に開示された処理は、約１ミリ秒以内で起こり、繰り返し実行される。現在のマウスの標準は、位置情報を１秒当たりに４０回更新しており、従って、本発

明の装置は容易にこの繰り返し速度で実行される。

本発明で使われる方法の特性のために、本発明のシステムにおける付加的ハードウエアを要せずに付加的なノイズの除去を提供する機会が存在する。上に開示された過程が実行された後、アキュムレータは空にされ、プロセスが繰り返されることが明白である一方、上記値はまたアキュムレータに残存することが許されてもよい。もしこのことが行われると、平均化機能が実行されて、さらにノイズを除去することを実行する。本発明のこの態様によると、幾つかのサンプルが取られ、処理シーケンスの最後でそれらをクリアすることなくアキュムレータによって実行される。ここで好ましくは、２５個のサンプルは、単一の除算の結果がシステムによる使用のために取られる前に処理され、従って、遷移システムのノイズスパイクの影響を大きく減少する。当業者は、アキュムレータをクリアする前に採られるサンプル数は、データ捕捉速度、データ処理速度等のような係数により左右される設計選択の問題であることを理解するであろう。

図８の演算ユニット１６の除算ブロック１７４及び１７６によって生成されるＸ及びＹ位置データの付加的なフィルタリングを提供することが好まれる。上記フィルタリングは、図１の演算ユニット１６とジェスチャユニット１８及び２０との間において好ましくは行う。Ｘ及びＹ座標は独立した数として個々に濾波される。各フィルタは当該技術において知られる“ランニング平均”を計算する平均化レジスタである。指の存在が最初に検出されると、上記フィルタレジスタは現在の指数を用いて初期化される。次のサンプルにおいて、新しい指数は、新しいフィルタレジスタの値を生成するためにそのフィルタレジスタの値で平均化される。好ましい本実施形態において、上記値は平均値に同等に重み付けされるが、異なる重みがより強い又はより弱いフィルタリングを提供するために用いられることが可能である。上記フィルタレジスタにおける値のシーケンスは、図１のモーション及びジェスチャユニット１８及び２０によって用いられるＸ及びＹ座標として働く。

本発明のシステムは、部品の老化、湿気によるキャパシタンスの変化、接触表面の汚れ等のような変化する条件に適応可能である。更に、本発明は効果的に周

囲のノイズを最小化する。本発明によると、これらの効果は3通りの方法で考慮される。まず最初に、オフセット値O_x及びO_yは変化する状況を調節するために動的に更新される。第2に、サーボフィードバック回路はバイアス電圧を決定するために提供され、上記バイアス電圧は電荷積分回路44－1乃至44－nのバイアスを設定するために用いられる。第3に、前にここで開示されたように、A／D変換器のV_{max}及びV_{min}のための参照電圧ポイントはまた、ノイズマージンに対する信号を増大させるように動的に変更される。

ここで図9を参照すると、図8の演算ユニットと共に使われる較正ユニット150のブロック図が表される。較正ユニット150は分子及び分母オフセット値を設定するためのアルゴリズムを実行し、上記設定は、指又は他の導電性オブジェクトがタッチセンサアレイ22に近接していない時の決定を試みることによって実行される。

前に開示されたように、O_x及びO_yオフセット値は、オブジェクトが無い場合のタッチセンサアレイのキャパシタンスのベースライン値を表す。これらの値はまた本発明に従って更新され、低すぎたり高すぎたりするベースラインレベルは、誤差の符号に依存してオブジェクトの明確な位置をシフトする効果を有する。これらの値は、オブジェクトがタッチセンサアレイ22に無いときに読まれる値を選択することにより設定される。いつオブジェクトがタッチセンサアレイ22にないかを“知る”ための外部の方法は無いので、本発明のもう1つの態様によるアルゴリズムが用いられ、これらのオフセット値を設定して動的に更新する。較正ユニットが、指が無い時にZ値の中の典型値として表れるZ値を見ると、較正ユニットは、オフセットレジスタ（図8の158、160、162及び164）にアキュムレータの現在値から再ロードするように指示する。本発明の好ましい本実施形態によれば、オフセット値を更新する決定は、X又はY方向の唯一つの方向におけるタッチセンサアレイ22の挙動に基づくが、その決定が行われると、4つのオフセット（O_{xx}、O_{xx}、O_{yy}及びO_{yy}）は全て更新される。本発明の他

の実施形態においては、更新する決定は、ここに行われる基準に従って各方向に

対して個々に行われてもよい。

較正アルゴリズムは、分母アキュムレータ値のうちの選択された１つの値における変化を監視することによって動作する。本発明によると、タッチセンサアレイ２２における導電性ラインの複数組のうちの１組のキャパシタンスの変化に対する感度は、タッチセンサアレイ２２における導電性ラインの複数組の中のうちの他の１組のキャパシタンスの変化に対する感度よりも大きいことが観察された。経験が示唆するところによると、キャパシタンス変化に対する大きな感度を有する導電性ラインの組は、他方向における導電性ラインの物理的な上部に置かれ、従ってタッチセンサアレイ２２の接触表面に最も近いというものである。導電性ラインの上部の組は、導電性ラインの下部の組をタッチセンサアレイ２２の表面上で起こるキャパシタンス変化から部分的に遮蔽する傾向がある。

指の圧力はセンサライン上で測定されたキャパシタンスを加算することによって得られる。この値は、オフセットO_0を減算した後に分母アキュムレータに既にある。その圧力値が適切なしきい値を越えると、指は存在する。このしきい値は経験的に選択され、表面素材と回路タイミングの関数である。このしきい値は個々のユーザの好みに合うように調節されてもよい。

上記デバイスによって報告された圧力は、図８のブロック１７８において実行されるようにＸ及びＹ方向に対する分母の簡単な関数ｆ（X_0，Y_0）である。可能な機能は、１つの好ましい分母値を選択すること又は分母を加算することを含む。好ましい本実施形態においては、二つの分母のより小さい方が選ばれる。この選択は、Ｘセンサが有効なデータを生成するがＹセンサがそうでない場合、又はその逆である場合に、もし指がパッドの端部を少し離れて動くと圧力をしきい値以下にさせる望ましい効果を有する。これは電子ベゼルとして機能し、センサ領域の縁での機械式ベゼルの代わりをすることができる。

図８の例において、Ｙ分母が最も感度が良好なので、監視のために選ばれる。選ばれた分母は較正アルゴリズムのためにＺとして参照される。この分母のための現在記憶されたオフセット値はO_zと参照される。

較正アルゴリズムの最終目標は、指に対して確実に較正せずかつノイズから発

生する瞬間スパイクの較正を行わない間に、静止しているZレベルのゆっくりした変動を追跡することである。当業者にとって次の開示から明らかになると思われるが、較正アルゴリズムは、ディジタル若しくはアナログのハードウェア、又はソフトウェアで実行されるであろう。実際に発明者によって実験された現在の実施形態においては、較正アルゴリズムはソフトウェアで実行された。

複数のZ値が較正ユニットに到達すると、それらはフィルタ１８２を通過する。フィルタ１８２と一緒に動作するヒストリバッファ１８４は、最近のZ値の“ランニング平均”を保持する。新しいZ値が到達すると、現在のランニング平均F_iは次式に従って更新される。

$$新F_i = a\ (旧F_i) \quad + \quad (1-a)\ Z \qquad [式7]$$

ここでaは0乃至1の間の定数であり典型的には1に近く、Zは現在のZ値である。好ましい実施形態においては、αは約０．９５である。その意向は、F_iが、Zにおいて短い摂動（perturbations）によって大きく影響されず、ゆっくりとした変動をたどるために十分緩慢に変化するためである。

フィルタ１８２は信号ＥＮＡＢＬＥをコントロールユニット１８６から受信する。ランニング平均F_iは、ＥＮＡＢＬＥが印加される時のみ、新しいZ値に基づいて更新される。ＥＮＡＢＬＥが印加されないとき、F_iは一定にとどまり、現在のZによっては影響されない。

ヒストリバッファ１８４は、幾つかの最も最近のF_i値を記録する。本実施形態において、ヒストリバッファ１８４は2つ前のF_i値までを記録する。ヒストリバッファ１８４は、シフトレジスタ、サーキュラキュー、又はアナログ遅延ラインとして実行されてもよい。ヒストリバッファ１８４がＲＥＷＩＮＤ信号をコントロールユニット１８６から受信すると、それは現在のランニング平均F_iを最も昔にセーブされた値に再記憶させる。それはまるでフィルタ１８２が、ヒストリバッファ１８４の深さに対応する時間量の間、“遡及的”にディスエーブル（非動作状態）にされたようである。ヒストリバッファ１８４の目的は、そのような遡及的なディスエーブルを許容することである。

現在のランニング平均F_iは、絶対差分ユニット１８８並びに１９０、及び比

較器１９２によって現在のＺ値と現在のオフセットO_fと比較される。絶対差分ユニット１８８はＺをF_fと減算し、それらの差の絶対値を出力する。絶対差分ユニット１９０はO_f値をF_f値と減算し、それらの差の絶対値を出力する。比較器１９２は、絶対差分ユニット１８８の出力が絶対差分ユニット１９０の出力より小さい、即ちF_fがO_fよりもＺに近いとき、ＵＰＤＡＴＥ信号を印加する。上記ＵＰＤＡＴＥ信号は、Ｚの平均値が新しい静止レベルにシフトする時には印加される傾向がある。上記信号は、Ｚが通常の静止レベルからそれて少し変化するとき印加されない傾向がある。フィルタ定数ａは、この目的のために“少し”と考えられる変化度を決定する。

減算器ユニット１９４は簡単な減算器であり、ＺとO_fとの間の符号を有する差を計算する。この減算器は図８における減算器１７２と共に実質的には余分であり、従って実際の実行の時にそれと合併されてもよい。この減算器の出力C_fは較正されたＺ値、即ち指の圧力の推定値である。この圧力値は、比較器１９６及び１９８によって正及び負のＺのしきい値と比較される。これらのしきい値は、実質的に大きさが等しい必要はないが、Z_m及び$-Z_m$として示される。

もし圧力信号C_fがZ_mよりも大きいと、信号ＦＩＮＧＥＲは印加され、指の存在の可能性を指示する。較正ユニットによって使用されるしきい値Z_mは、指の存在を検出するために残りのシステムによって使われるものに類似し、又はそれは異なる値を有してもよい。本実施形態において、較正値Z_mは較正ユニットが指の存在について保守的選択をすることを保証すべく、主なZ_mよりも多少低めに設定される。

もし圧力信号C_fが$-Z_m$より小さいと、信号ＦＯＲＣＥが印加される。O_zは指が不在のときの静止値と等しいとされ、指はセンサキャパシタンスと従ってＺの値を増大させるだけなので、大きく負であるC_fは、上記デバイスが直前に離れた指に対して不正確に較正したに違いないことを意味する。較正ロジック２００は、指がもはや存在しない以上、再較正を実行するために、この事実を使う。

コントロールロジック１８６は、ランニング平均F_fを、指が存在する時に発生するＺ値に影響されないようにする役目がある。出力のＥＮＡＢＬＥは、ＦＩ

ＮＧＥＲ信号が真の時には一般的にオフであり、ＦＩＮＧＥＲ信号が偽の時には一般的にオンである。しかしながらＦＩＮＧＥＲが偽から真に遷移すると、コントロールロジック１８６はまたＲＥＷＩＮＤ信号を発生する。ＦＩＮＧＥＲが真から偽に遷移すると、コントロールロジック１８６は（ヒストリバッファの深さに応じて）ＥＮＡＢＬＥを印加する前に短時間待機する。従って、ランニング平均は、指が存在する前後の短時間の間と同様に指が存在する時はいつでも、Ｚを追随することを妨げられる。

較正ロジック２００は、３つの比較器１９２、１９６及び１９８の出力から信号ＲＥＣＡＬを発生する。ＲＥＣＡＬが印加されると、オフセットレジスタO、及びO。は現在のアキュムレータ値から再ロードされる。ＲＥＣＡＬは次の論理式から生じる：

ＲＥＣＡＬ＝ＦＯＲＣＥ　又は（ＵＰＤＡＴＡ及びＦＩＮＧＥＲではない）

［式８］

加えて、上記システムが、電荷積分器及び他の回路が安定するのを待つ短期間の後にまず最初に初期化されると、較正ロジック２００はＲＥＣＡＬを印加する準備を行う。

コントロールロジック１８６及び較正ロジック２００の説明から、これらのブロックは、従来のロジックを使って簡単でごく普通のロジック設計として容易に構成できることは、当業者には明白であるであろう。

いかなる当業者にとっても、説明された較正アルゴリズムは、該発明の電荷積分器及びアキュムレータの特定のシステムにとって特別なものではないということは明白なはずである。むしろそれは、近接度又は圧力のデータを生成するあらゆるタッチセンサに使用されることが可能であり、上記タッチセンサにおいては、指がない又は偽のノイズがある時は、センサの状態を反映した較正点を維持することが所望される。

図１０をここで参照すると、本発明において有用なバイアス電圧発生回路４６が概略図の形式で示される。本発明の好ましい本実施形態によると、電荷積分回

路４４－１乃至４４－ｎのすべてのバイアストランジスタのＰチャンネルＭＯＳ

トランジスタ１０８（図４ｂ）は、バイアス電圧の単一のソースに接続されたゲートを有するが、当業者は他の配置も可能であることを認識するであろう。電荷積分回路４４－１乃至４４－ｎによって必要とされるバイアス電圧を発生するのには幾つかの方法がある。

図１０の考察から示されるように、バイアス電圧発生回路４６は過制御サーボシステムである。電荷積分回路４４－１乃至４４－ｎのうちの典型的な１つの電流源機能に近似する参照ソースは、アースされた１つのプレートを有するコンデンサ２０２を含む。それのプレートの他の１つは、第１のパスゲート２０４を介してV_{bb}電源装置に、かつ第２のパスゲート２０８を介して電流源トランジスタ２０６に接続される。フィルタ回路４８－１乃至４８－ｎと同一であり、フィルタ回路４８－１乃至４８－ｎと同一の信号によって制御されるフィルタ回路２１０は、フィルタ及びサンプル／ホールド回路４８－１乃至４８－ｎがタッチセンサアレイ２２内のセンサ導電体キャパシタンス上の電圧をサンプリングする方法と同一の方法でコンデンサ２０２上の電圧をサンプリングするために接続される。

フィルタ回路２１０の出力は、約０．１乃至０．２μＡの範囲のバイアス電流を有する弱トランスコンダクタンス増幅器２１２の非反転入力に与えられる。トランスコンダクタンス増幅器２１２の反転入力は、例えばダイオード２１４及び抵抗器２１６よって発生される約１ボルトの定電圧に接続される。トランスコンダクタンス増幅器２１２の出力は、コンデンサ２１８と、パスゲート２２２を介してコンデンサ２２０とによって切り換えられる。コンデンサ２２０はコンデンサ２１８よりかなり大きくなるように選択される。本発明の典型的な実施形態においては、コンデンサ２１８は約０．２ｐＦで、コンデンサ２２０は約１０ｐＦである。

コンデンサ２２０はＮチャンネルＭＯＳトランジスタ２２４のゲートに接続され、上記ＮチャンネルＭＯＳトランジスタ２２４は、ＰチャンネルＭＯＳトランジスタ２２６のドレイン及びゲートに接続されたドレインと、ＮチャンネルＭＯＳトランジスタ２２８のドレイン及びゲートに接続されたソースとを有する。Ｐ

チャンネルMOSトランジスタ２２６のソースはV_{in}に接続され、NチャンネルMOSトランジスタ２２８のソースはアースに接続される。トランジスタ２２４及び２２８の共通のドレインの接続はバイアス電圧出力ノードである。

オプションのパスゲート２３０は、定電圧ソース（例えば約2ボルト）とコンデンサ２２０の間で接続される。パスゲート２３０は、コンデンサ２２０を一定電圧に充電することによってバイアス発生回路４６を立ち上がり時に初期化するために用いられる。

各サンプリング間隔の間に、フィルタ回路２１０は新しいサンプル値をとる。新しいサンプル値が以前のサンプル値と異なれば、トランスコンダクタンス増幅器２１２の出力電圧は変化し、コンデンサ２１８を新しい電圧に充電又は放電することを開始する。パスゲート２２２は短時間の間（即ち、約１μｓｅｃ）オンにされ、コンデンサ２１８及び２２０上の電圧は自身を平均化することを試みる。コンデンサ２１８と２２０との間のサイズの違いが大きいため、コンデンサ２１８は、パスゲート２２２が開の時に上記期間中にその電圧を等しくするための十分な電荷を供給できない。この配置はサイクルからサイクルへのバイアス電圧における大きな変動を妨げる。

コンデンサ２０２は、可能な限りセンサアレイチャンネルのうちの１つにできるだけ同様であるべきであり、典型的なセンサラインのバックグランドキャパシタンスに等しい値を有する（即ち、オブジェクトが近接又は存在してない場合のキャパシタンスコンポーネント）。コンデンサ２０２はいくつかの方法で形成される。コンデンサ２０２はセンサアレイの一部分における余分なセンサラインを備え、上記センサアレイは、アクティブセンサラインのうちの１つに近接するように構成されるが、アース面等によって指のキャパシタンスから遮蔽される。あるいは代わって、コンデンサ２０２は、集積回路において形成される又はそれに接続されるコンデンサであり、典型的なセンサラインのそれに適合するように選択された値を有する。この点において、コンデンサ２０２とフィルタ回路２１０とを備える信号源は、V_{ss}及びV_{cc}参照電圧を発生する回路に多少似ており、その点ではそれは典型的センサラインをまねている。

更にもう１つの変形例として、実際のセンサラインのうちの１つが、バイアス電圧を設定するために使われる。２つの最終点のセンサライン上の測定された電圧は比較され、最低値を有するものは、指又は他のオブジェクトがセンサアレイに接近すれば、それはそのアレイの反対側の端部に位置するセンサラインにはないであろうという原理に基づいて選定される。

本発明の他の態様により、本発明のオブジェクト位置センサがマウスの代わりにコンピュータカーソル制御装置として用いられるときに、“エッジモーション”特性が実行される。コンピュータスクリーン上で長い距離にわたりオブジェクトを動かす試みが成されるときに、実行上の問題がコンピュータマウス又は他のカーソル制御装置の使用中に生じる。小さいマウスパッドがコンピュータマウスと一緒に使われるとき、又はここに記述された種類のオブジェクト位置センサが小さなタッチセンサ面積を有するときに、この問題に遭遇する。

タッチセンサのアプリケーションにおいて、この問題は、“ドラッグ”ジェスチャの間に特に深刻である。ユーザが第２のストロークを始めるために指を挙げると、ドラッグ効果はスクリーン上で早々と終了する。本発明のエッジモーション特性は、スクリーン上で長距離を動かすために“ロウイング（rowing）”又は指の多数回のストロークを用いる必要性を除去することを助ける。

長距離ドラッグの問題に対する従来の解決法は、加速度特性、即ち“弾道性曲線”を提供することであり、そこではゲインが指のスピードの関数として変化し、繰り返される指の風を切るような（swishing）動作を使用して、とはいえ不器用に、ユーザに長距離を動かせることになる。この技術は、例えば限られたサイズのマウスパッド上でのマウスを用いた可変速ポインティングデバイスと共に使用できる。代表的なマウスドライバソフトウェアは、（ときには、“マウススピード”のような間違った名前を用いて）調整可能な加速度特性を含む。

本発明の好ましい本実施形態により、オブジェクト位置センサのエッジモーション特性は、図１のモーションユニット１８によって実行され、タッチセンサアレイ２２を含むセンシング平面１０において２つのゾーンを画成することによって機能する。図１１に示されるように、センシング平面１０は、センシング平面

０の表面のほとんどの中央部から構成される内部ゾーン２４０と、典型的にはセンサアレイの周辺の細い限界領域から構成される外部ゾーン２４２とに好ましくは分けられる。センシング平面１０の中心は、デカルト座標システムにおける原点（X_{center} ，Y_{center} ）として説明される。しかしながら内部ゾーンと外部ゾーンはどんな形でもよいことは、当業者は認識しているであろう。

従って、図１１において、内部ゾーン２４０は、上部の点線Y_0、右側の点線X_0、下部の点線$-Y_0$及び左側の点線$-X_0$によって画成される。外部ゾーン２４２は、Y_{max} 、$-Y_{max}$ 、X_{max} 及びX_{max} によって画成されたセンシング平面１０の外端と、Y_0、X_0、$-X_0$及び$-Y_0$によって画成された内部ゾーン２４０の外側の境界線との間の領域である。

本発明のこの態様によると、内部ゾーン２４０内における指の動きは、通常の方法でホストコンピュータに送られるべきモーションイベントに翻訳される。当業界で良く理解されているように、マウスの動きをホストコンピュータに通信するための標準方法はまた、指の動きをホストコンピュータに通信するために本発明において使用される。ここで開示されるように指の位置が確立された後、ホストコンピュータに通信される情報は、

$$\Delta X = A\ (X_{cur} - X_{old}) \qquad [式９]$$

$$\Delta Y = A\ (Y_{cur} - Y_{old}) \qquad [式１０]$$

であり、ここでΔＸは指のＸ位置における変化であり、ΔＹは指のＹ位置における変化であり、X_{cur} は指の現在のＸ位置であり、X_{old} は最後に報告された指のＸ位置であり、Y_{cur} は指の現在のＹ位置であり、Y_{old} は最後に報告された指のＹ位置であり、Ａはマウスカーソル制御アプリケーションにおいて普通に出くわす“ゲイン係数”である。

典型的には、ホストコンピュータは、（ΔＸ，ΔＹ）のイベントを取り、各軸における指示された量によってカーソルを動かし、従って、後に続くΔＸ及びΔＹの値が記憶されるように、スクリーン上の指の位置を再構築する。ここまでは、

エッジモーションが考慮されない一般的なカーソルコントロールの動きである。

本発明によると、指が外部ゾーン２４２にあるとして報告されると、本発明のエッジモーション特性はイネーブルにされる（動作状態にされる）。指が外部ゾーンに有るかどうかという決定は次のように簡単な決定である。

$[-X_0 < X_{cur} < X_0]$は偽、又は$[-Y_0 < Y_{cur} < Y_0]$は偽　　［式１１］

図１２Ａをここで参照すると、指が外部ゾーン２４２に有るかどうかという決定を行う回路２４４が概略図の形式で示される。図１２Ａは、指が外部ゾーン２４２に有るかどうかを決定するハードウエアの実施形態を図示するが、当業者は、この決定が幾つかの同等のソフトウエアルーチンのうちの１つを実行することによって容易に行われることは容易に認識するであろう。そのようなソフトウェアルーチンは、ここで説明される機能から明白であり容易である。

回路２４４は、従来のロジックによって直接的に実行されるディジタル比較器２４６、２４８、２５０及び２５２を含む。比較器２４６は、上記比較器２４６の入力のうちの１つの量X_{cur}が、上記比較器２４６の他の入力に渡された一定量X_0よりも大きいときは真の信号を出力する。比較器２４８は、上記比較器２４８の入力のうちの１つの量X_{cur}が、上記比較２４８の他の入力に渡された一定量$-X_0$よりも小さいときは真の信号を出力する。比較器２５０は、上記比較器２５０の入力のうちの１つの量Y_{cur}が、上記比較器２５０の他の入力に渡された一定量Y_0よりも大きいときは真の信号を出力する。比較器２５２は、上記比較器２５２の入力のうちの１つの量Y_{cur}が、上記比較器２５２の他の入力に渡された一定量$-Y_0$よりも小さいときは真の信号を出力する。

比較器２４６、２４８、２５０及び２５２の出力は、論理和ゲート２５４により共に論理和処理される。当業者によって理解されるように、論理和ゲート２５４のＦｉｎｇｅｒＯｕｔｅｒ信号出力は、式１１の必要条件が満たされたときのみ真である。

本発明のエッジモーションの態様は、ユーザによって選択的にイネーブル又はディスエーブルされるいうことが好ましい。エッジモーション特性がイネーブルされて、指が前述のように外部ゾーンにあるとして報告されると、第２のコンポーネントが、報告された（ΔＸ，ΔＹ）イベントに加えられる。

$$\Delta X = A\ (X_{cur} - X_{old}\ ) + S\ (X_{cur} - X_{center}\ ) \qquad [式12]$$

$$\Delta Y = A\ (Y_{cur} - Y_{old}\ ) + S\ (Y_{cur} - Y_{center}\ ) \qquad [式13]$$

ここで、X_{center} はパッドの中心のX座標であり、Y_{center} はパッドの中心のY座標であり、Sは速度に対する乗法速度係数である。Sは、カーソルの移動が表示スクリーン上で快適な速度になるように選ばれるべきである。

例えば、指が右に適度な距離で保持されると（その結果、$X_{cur} > X_0$）、カーソルは式12及び13の乗法速度係数Sによって設定された一定速度で右に“滑る”ように向かう。この係数は、ユーザの個々の好みによって調節されることが可能である。

センサアレイがX及びYに異なる次元を有すれば、センサアレイの右又は左端で保持された指が、上端又は底端で保持された指と同様のカーソルの速度を生成するように、パッドの次元と同一の比率だけ相違するように、X及びY方向の乗法速度係数Sパラメータを設定することが有益である。センサアレイの好ましい本実施形態において、24個のXトレースと18個のYトレースがある。それゆえ、XはYより4/3倍だけ広いので（24個のXトレース対18個のYトレース）、Xの乗法速度係数S_xは乗法速度係数S_yの3/4倍になるように設定される。

エッジモーション中のカーソルの滑り速度は、パッド中心からの指の距離の明らかな直接関数であり、滑り方向は、中心からの指の方向に等しい。外部ゾーンが図11に示される好ましい“エッジマージゾ”形状を有すると、エッジモーションが起動されるときはいつも（正方形のパッドだと仮定すると、2の平方根＝1．41の係数の範囲内で）、指は常に中心からの距離にほぼ等しくなる。従って、心理的効果は、方向がセンサアレイのエッジの周りの位置によって設定される場

所では、エッジモーションは一定の滑り速度を含むということである。

2つの変化量の平方根は、式（12及び13）の中のエッジモーション項を、以下の形式の正規化係数で除算することによってキャンセルされる：

$$\sqrt{(X_{cur}-X_{center})^2+(Y_{cur}-Y_{center})^2} \qquad [式１４]$$

しかし、このことは、平均的なユーザにとって若干知られるようになっている問題を調整するために使用される計算的な意図的ステップであり、従って、それは省略されてもよい。

上述されたように、指が外部ゾーンにあると、Ｘ及びＹ軸の両方に対するグローバルな信号であるＦｉｎｇｅｒＯｕｔｅｒ信号が真にされ、インクリメントが式１２及び１３に従って（ΔＸ，ΔＹ）イベントに加えられる。Ｓ（$X_{cur}-X_{center}$）及びＳ（$Y_{cur}-Y_{center}$）に対応するインクリメントは、（ΔＸ，ΔＹ）イベントに対してそれぞれＸ及びＹ方向で加えられるので、カーソルの動きの方向は、パッドの中心から指の位置へのベクトルに沿うであろう。グラフィックの環境においては、多くの垂直及び水平的なオブジェクトがあり、エッジモーションの使用は幾つかの意図されない結果を受ける。例えば、グラフィック環境におけるユーザが背の高いポップアップメニューをプルダウンすると、ユーザはメニューの底に到達するためのエッジモーション特性の手助けを必要とするかもしれない。しかしながら、この場合においては、ユーザがＹ軸に沿った垂直の動きでカーソルを動かしたいときに、カーソルの動きの方向は、カーソルがポップアップメニューから出てしまうことを引き起こすかもしれない。

本発明の別のエッジモーション特性の実施形態において、カーソルの動きの方向は、指が外部ゾーンに移動するときに横切るエッジモーション境界に直行する。

例えば、指がＸ軸に対応するエッジモーション境界のいずれか（タッチパッドの右及び左端）を横切り、外部ゾーンに移動するとき、直交エッジモーション特性のためのカーソルの動きの方向は、Ｘ軸に沿うだけである。指がＸ軸に対応する外部ゾーンに存在する間のＹ方向でのいかなるカーソルの動きは通常の方法で起こり、即ち、エッジモーション特性には従わない。同様に、指がＹ軸に対応するエッジモーション境界のいずれか（タッチパッドの上及び下端）を横切り、外部ゾーンに移動するとき、エッジモーション特性のためにカーソルの動きの方向

はＹ軸だけである。指がＹ軸に対応する外部ゾーンに存在する間のＸ方向でのいかなるカーソルの動きも通常の方法で起こり、即ち、エッジモーション特性に従わない。しかしながら、指がパッドの４つのコーナーのいずれかに入り、従って、Ｘ及びＹエッジモーション境界の両方を横切ると、エッジの動きはパッドの中心から上記コーナーにおける指までのベクトルに本質的に沿っていることは理解されるべきである。

指が外部ゾーンに存在することを示すべきグローバルなＦｉｎｇｅｒＯｕｔｅｒ信号を使用するエッジモーション特性とは異なり、直交エッジモーション特性は２つの信号を有する。１つはＸのＦｉｎｇｅｒＯｕｔｅｒであり、もう１つはＹのＦｉｎｇｅｒＯｕｔｅｒである。好ましい実施形態におけるタッチパッドの左及び右端上にあるＸ軸に対応する境界線のいずれかを指が横切るときに、ＸのＦｉｎｇｅｒＯｕｔｅｒが真であり、好ましい実施形態におけるタッチパッドの上及び下端上にあるＹ軸に対応する境界線のいずれかを指が横切るときに、ＹのＦｉｎｇｅｒＯｕｔｅｒは真である。

図１２Ｂにおいて、指が外部ゾーンにあるかどうかを直交エッジモーション特性に従って決定することに使用されるハードウェアの概略図が示される。図１２Ｂにおいて示される回路は同等のソフトウェアルーチンで実行されることができることは、当業者によって認識されるであろう。ここでは適切に、図１２Ｂは図１２Ａに示される同一の参照番号を使用する。

ここで図１２Ｂを参照すると、回路２５６は、従来のロジックによって実行されるディジタル比較器２４６、２４８、２５０及び２５２を含む。比較器２４６は、上記比較器２４６の入力のうちの１つの量X_{in}が上記比較器２４６の他の入力に伝送される一定量X_0より大きいとき、真の信号を出力する。比較器２４８は、上記比較器２４８の入力のうちの１つの量X_{in}が上記比較器２４８の他の入力に伝送される一定量$-X_0$より少ないとき、真の信号を出力する。比較器２５０は、上記比較器２５０の入力のうちの１つのY_{in}が上記比較器２５０の

他の入力に伝送される一定量Y_0より大きいとき、真の信号を出力する。比較器２５２は、上記比較器２５２の入力のうちの１つの量Y_{in}が上記比較器２５２

の他の入力に伝送される一定量－Y_0より少ないとき、真の信号を出力する。

比較器２４６及び２４８の出力は論理和ゲート２５８によって共に論理和処理される。次の条件が満足されると：

$-X_0 < X_{cur} < X_0$は偽

真の信号であるＸのＦｉｎｇｅｒＯｕｔｅｒが論理和ゲート２５８から出力される。

比較器２５０及び２５２の出力は論理和ゲート２６０によって共に論理和処理される。次の条件が満足されると：

$-Y_0 < Y_{cur} < Y_0$は偽

真の信号であるＹのＦｉｎｇｅｒＯｕｔｅｒが論理和ゲート２６０から出力される。

従って、ＸのＦｉｎｇｅｒＯｕｔｅｒ信号は、式１２において述べられたＳ（$X_{cur} - X_{center}$）によって決められた量でΔＸイベントに加算された値を結果として生じる。しかしながら、このときだけ、このコンポーネントは、Ｘ軸のエッジモーションの境界線が横断されるときに加算されるので、即ち、Ｓ（$X_{cur} - X_{center}$）によって決められた付加的なコンポーネントは、Ｙ軸のエッジモーションの境界線だけが横断されたときにはΔＸに加算されないので、上記ΔＸイベントに加算されたコンポーネントはほぼ一定になり、なぜならば、$X_{cur} - X_{center}$がほぼ一定だからである。

ＹのＦｉｎｇｅｒＯｕｔｅｒ信号は、式１３において述べられたＳ（$Y_{cur} - Y_{center}$）によって決められた量でΔＹイベントに加算される値を結果として生じる。しかしながら、このときだけ、このコンポーネントは、Ｙ軸のエッジモーションの境界線が横断されるときに加算されるので、即ち、Ｓ（$Y_{cur} - Y_{center}$）によって決められた付加的なコンポーネントは、Ｘ軸のエッジモーションの境界線だけが横断されたときにはΔＹイベント（事象）には加算されないので、上記ΔＹイベントに加算されたコンポーネントはほぼ一定になり、なぜなら$Y_{cur} - Y_{center}$がほぼ一定だからである。

よって、直交エッジモーション特性は８方向の“コンパス”の方位でカーソル

の動きを可能にする。例えば、指がタッチパッドの左端上にあると、XのＦｉｎｇｅｒＯｕｔｅｒ力槙でYのＦｉｎｇｅｒＯｕｔｅｒが偽であるので、直交エッジモーション特性は、カーソルをＸ軸に沿って左に滑らせる。カーソルがＸ軸に沿って右に滑らすことを除いて、同一のものがパッドの右端に対して真である。当業者は、パッドの上及び下端に対する対応する動きを理解するであろう。指がパッドのコーナーのいずれかにあると、XのＦｉｎｇｅｒＯｕｔｅｒ及びYのＦｉｎｇｅｒＯｕｔｅｒは両方とも真であり、動きは、パッドのコーナーから指が置かれた場所に４５度の角度に沿っていく。

本発明のエッジモーション特性は、ユーザがそれを予想しなければ混乱させる。エッジモーションはドラッグジェスチャと関連して最も有益であるので、ドラッグの間だけ、つまりジェスチャロジックが事実上“マウスボタンを押し下げている”ときにだけ、それが起こるように取り決めることが好ましい。ドラッグジェスチャ及び他のジェスチャは図１のジェスチャユニット２０によって実行される。

エッジモーション機能が所望されないときに、外部ゾーン２４２は“立ち去り”（つまり、無視されて）、内部ゾーン２４０が全体のセンシング平面２４２をカバーするように効果的に拡張する。このことは実際問題として非常に混乱を減少させることが見受けられ、なぜなら、おそらくは、ユーザが単純なカーソルモーション中よりドラッグジェスチャ中の方がカーソル制御装置に意識的に気付くからであろう。

図１１の好ましいゾーンの境界線の形状を仮定すると、次のアルゴリズムが本発明のエッジモーション特性を実行するために使用される。

ＩＦ　ＮＯＴ（$-X_0 < X_{cur} < X_0$　ＡＮＤ　$-Y_0 < Y_{cur} < Y_0$）

　ＡＮＤ　（オプションで）ドラッグジェスチャが進行中であれば、

　$eX = S_x (X_{cur} - X_{center})$

　$eY = S_y (Y_{cur} - Y_{center})$

ＥＬＳＥ　$eX = eY = 0$

ＥＮＤ　ＩＦ

別な方法では、直交エッジモーションに対して、アルゴリズムは次のようになる。

IF NOT（$-X_0 < X_{cur} < X_0$）

AND （オプションで）ドラッグジェスチャが進行中であれば、

$eX = S_X (X_{cur} - X_{center})$

ELSE $eX = 0$

ENDIF

IF NOT（$-Y_0 < Y_{cur} < Y_0$）

AND（オプションで）ドラッグジェスチャが進行中であれば、

$eY = S_Y (Y_{cur} - Y_{center})$

ELSE

$eY = 0$

END IF

次に、dX及びdYモーション項が通常のアルゴリズムから計算される：

つまり、$dX = A (X_{cur} - X_{old})$

$dY = A (Y_{cur} - Y_{old})$

最後に、結果値のパケット（$\Delta X = dX + eX$，$\Delta Y = dY + eY$）がホストコンピュータに転送される。当業者は、線形的比例が上記の式によって説明されることを理解するであろう。ここで用いられるように、“比例”は、生成された信号が単調関数であることを意味する。当業者は、対数又は指数関数のような反比例や非線形比例に制限されない他の単調関数が、ここで開示される原理から逸脱することなく本発明において使用されることが可能であることを理解するであろう。

このアルゴリズムのハードウェアの実行は、概略図の形式で図１３において図示される。Ｘ方向で実行される回路２６２が示され、一方で、当業者は、同等の回路がまたＹ方向において使用されることをすぐに理解するであろう。そのような当業者はまた、ソフトウエアルーチンとして図１３のハードウエアの解決法を

実行する完全な等価性を、すぐに理解するであろう。

エッジモーション回路２６２は減算器回路２６４を含み、上記減算器回路２６４において、遅延器２６６に記憶された前のX_{cur}値が現在のX_{cur}値から減算される。減算器回路２６４の出力は乗算器２６８に伝送され、上記乗算器２６８はその結果をゲイン係数“A”で乗算する。乗算器２６８の出力は項ｄＸである。

項X_{cur}はまた減算器回路２７０に伝送され、上記減算器２７０においてX_{cur}値が現在のX_{cur}値から減算される。減算器回路２７０の出力は乗算器２７２に渡され、上記乗算器２７２はその結果をゲイン係数“S”で乗算し、ｅＸ項の値を得る。直交エッジモーションを用いると、減算器回路２７０及び乗算器２７２は必要とされず、一定値がｅＸ項に対して与えられ、上記ｅＸ項の符号は、$X_{cur} > X_{center}$のときは正であり、$X_{cur} < X_{center}$のときは負であることは、理解されるであろう。

２入力論理積ゲート２７４は、図１２Ａの回路からのＦｉｎｇｅｒＯｕｔｅｒ値と、本発明のエッジモーション特性に対するトグルされたｏｎ／ｏｆｆのイネーブル信号であるＭｏｔｉｏｎＥｎａｂｌｅ値との２つの入力項を有する。ＦｉｎｇｅｒＯｕｔｅｒとＭｏｔｉｏｎＥｎａｂｌｅの両方が真なら、スイッチ２７６は乗算器２７２の出力を加算器２７８に伝送するように形成される。ＦｉｎｇｅｒＯｕｔｅｒ又はＭｏｔｉｏｎＥｎａｂｌｅのいずれかが偽なら、スイッチ２７６はゼロ値を加算器２７８に伝送するように形成される。スイッチ２７６の出力はｅＸ項である。加算器２７８の出力がホストコンピュータにΔＸとして伝送される。ＭｏｔｉｏｎＥｎａｂｌｅ信号は、例えばコントロールパネルによってユーザにより制御されることが可能である。あるいは代わって、さらにより完全に開示される予定であるジェスチャユニットによって制御されてもよい。

エッジモーションの代わりに直交エッジモーションがイネーブルされると、２入力論理積ゲート２７４は、図１２Ｂの回路からのＸのＦｉｎｇｅｒＯｕｔｅｒ値（又はＹ方向に対する図１２Ｂの回路からのＹのＦｉｎｇｅｒＯｕｔｅｒ値）と、本発明のエッジモーション特性のためのトグルされたｏｎ／ｏｆｆのイネーブル信号であるＯｒｔｈｏＭｏｔｉｏｎＥｎａｂｌｅ値とである入力項を有する

ことは理解されるであろう。ＸのＦｉｎｇｅｒＯｕｔｅｒとＯｒｔｈｏＭｏｔｉ

ｏｎＥｎａｂｌｅの両方が真であれば、スイッチ２７６は乗算器２７２の出力を加算器回路２７８に伝送するように形成される。ＸのＦｉｎｇｅｒＯｕｔｅｒとＯｒｔｈｏＭｏｔｉｏｎＥｎａｂｌｅのいずれかが偽であれば、スイッチ２７６はゼロ値を加算器２７８に伝送するように形成される。スイッチ２７６の出力はｅＸ項である。加算器２７８の出力はホストコンピュータにΔＸとして伝送される。ＯｒｔｈｏＭｏｔｉｏｎＥｎａｂｌｅ信号は、例えばコントロールパネルによってユーザにより制御されることが可能である。あるいは代わって、さらにより完全に開示される予定であるジェスチャユニットによって制御されてもよい。

変形例の形態において、指が“外部”ゾーンにあるとき、そのゾーンの２つの項を加えるよりも、ｄＸをｅＸ項に置き換え、同様にｄＹをｅＹ項に置き換える。これは、ユーザが導くことがより困難なより“純粋な”エッジモーションを結果として生じる。ユーザテストは、上記で示されたｄＸ＋ｅＸの形式が、より優秀であると感じておりかつより使用しやすいことを示している。

機能的ではあるが望ましくないと思われてきた別の変形例は、やや広い外部ゾーンを使用する。滑り速度はそのとき、パッドの中心からの距離よりも外部ゾーンへの指の距離に比例して変化する。従って、指が外部ゾーンに入ると、滑り速度はゼロで開始し、指がパッドの端に近づくにつれてある合理的な限界にまで増加する。その結果は、エッジモーションと通常の動きとの間のスムーズな遷移である。この変形モーションを生成するために上記の式を変更することは難しくはない。エッジモーションモードへの遷移はあまりにも突然に見えるので、この変形例が発明者によって試みられ、幾つかのテストは、この突然さは実際には典型的な使用によるものであることを示している。スムーズな遷移は感じることが難しく、従って、ユーザが驚きを持って終結する場合が多いであろう。当業者は、前述の２つの方法の間の中間の解決法が急峻性の少ない遷移を生成するために使われうることを、理解するであろう。

長距離のドラッグの問題に対する別の解決法は、ここで開示されるような“ロック中”のドラッグ又はドラッグ“拡張”を提供することである。

本発明のエッジモーション特性は、センサアレイ上でユーザによって実行され

かつこのシステムによって認識される、１回又はそれ以上の指のジェスチャを都合よく用いて使用される。基本的なタップ及びドラッグジェスチャは特に興味深い。タップジェスチャは、従来のマウス上でマウスボタンをクリックすることと似ており、オブジェクトをドラッグするという概念は、全てのマウスのユーザに親しまれている。

マウスのようなポインティングデバイスは１つ又はそれ以上のマウスボタンを典型的に含む。ユーザは、スクリーン上の目的物を選択するために、その方向に向けてボタンをクリックし、スクリーンの周囲で目的物をドラッグするために、ボタンを押したままマウスを移動させることが可能である。タッチセンサポインティングデバイスは“複数のジェスチャ”を提供し、上記ジェスチャは、物理的なスイッチの必要性なくマウスボタンのアクションをシミュレーションする特別な指の動きである。（ジェスチャは初心者や無能なユーザには難しいかもしれないので、同様に物理的なスイッチを提供することが好ましい。）以下の議論において、前述したように単語“指”はスタイラス（stylus）又は他の導電性オブジェクトを含むように解釈されるべきである。

図１に戻って参照すると、本発明のもう１つの実施形態によれば、ジェスチャユニット２０は、演算ユニット１６によって生成された（Ｘ，Ｙ，Ｚ）データを調査し、ホストへの（ΔＸ，ΔＹ）信号と共に送信されるべき１つ又はそれ以上の“仮想マウスボタン”信号を生成する。

図１４は図１のジェスチャユニット２０のより詳細なブロック図である。本発明によれば、本発明のジェスチャユニット２０は種々のジェスチャをサポートすることができる。ジェスチャユニット２０は、タップユニット２８０、ジグザグユニット２８２、プッシュユニット２８４及びボタンコントロールユニット２８６を含む。

幾つかの物理的スイッチはジェスチャユニット２０によってサポートされる。図１４の図式的例示において、ボタンコントロールユニット２８６への２つの入力Ａ及びＢは物理的スイッチから到来する。そのようなスイッチはタッチパッドモジュール自身に設けられてもよく、又は外部に与えられてもよい。任意の個数

のスイッチが与えられてもよいが、全く無くてもよい。入力A及びBは、論理“0”及び論理“1”である2つの状態を有する。当業者は、機械的なスイッチの代わりに、スイッチ信号が特別なタッチセンサによって実施されることができ、上記特別なタッチセンサは、しきい値の比較器に与えてディジタル信号を生成するユニット44によく似た電荷積分器によって動作されることを認識するであろう。

タップユニット280、ジグザグユニット282及びプッシュユニット284は、（X，Y，Z）のサンプル値のシーケンスを調査して、種々のタイプのジェスチャを検索する。これらの全てのユニットの出力は、スイッチ信号に加えて、ボタンコントロールユニット286において組み合わされ、ホストに送信される実際のボタンプレス信号を生成する。ここで開示される図式的な例示において、タッチパッドは3個のボタン（左、中、右）のポインティングデバイスをシミュレーションする。図14のシステムは、ここで開示されたジェスチャとは異なる他のジェスチャをサポートする、又は簡単化による利益によってより少ないジェスチャをサポートするように明確に拡張されることが可能である。

ボタンコントロールユニット286は、多数の信号を組み合わせる幾つかの周知の方法のうちのいずれかを使用することができる。例えば、優先順序付けは種々のソース間で行われることが可能であり、又は各ボタンの出力（左、中、及び右）は、ソースのいずれかがそのボタンを指示するときはいつでも（“クリックされる”、“押される”又は“下に押されたままで保持される”を）印加される。これらの信号を組み合わせるいずれかの特定の方法は、特定のシステム形状に依存する通常の設計の詳細であり、上記のシステム形状は当業者によって容易に実行される。

好ましい本実施形態において、ボタンコントロールユニット286は、スイッチとジェスチャの両方を最も一般的に使用されるボタンにマッピングして、ユーザに最大の柔軟性を与える。実施形態の変形例において、スイッチとジェスチャは異なる仮想ボタンにマッピングされることができ、その結果、多数の仮想ボタンが新しいジェスチャに頼ることなくカバーされることができる。又は、ユーザ

はマッピングの選択を提供されることができる。

余分なボタンスイッチが、マウスボタンのような通常の役割の代わりに、ダブルクリックすることや、一般的に使用されるメニューの項目を選択すること等のような特別化されたコマンドとして処理されることを可能にすることは周知技術である。同様に、ボタンコントロールユニット２８６又はホストのソフトウェアは、マウスボタンをシミュレーションする代わりに、ここで説明された幾つかのジェスチャをソフトウェアコマンドにマッピングすることができる。そのような処理及びマッピングは当業界において周知である。

タップユニット２８０は、タップ、ドラッグ、ホップ及びタップゾーンを含むほとんどの基本的なジェスチャを復号化する。これらのジェスチャは図１５ａ乃至１５ｅにおいてタイミングチャートとして図示される。図１５ａ乃至１５ｅの各々において、２つの信号が時間に対してグラフ化されて示され、１つはアナログ“Ｚ”（指の圧力）信号であり、もう１つはディジタル“出力”（仮想ボタンのプレス）信号である。種々の相対的な時間間隔はラベル“ｔ１”乃至“ｔ２１”で示される。

基本的な“タップ”ジェスチャはパッド上での指での素早いタップである。短期間でありかつタップ中にほとんど動かさない又は全く動かさないＸ又はＹの指の動きを含むそのようなタップは、ホストにマウスボタンの短いクリックとして伝送される。複数ボタンのマウスがシミュレーションされると、タップジェスチャは“最初の”マウスボタンの１度のクリックをシミュレーションしてもよく、又はシミュレーションされるべきボタンはシフトキー、コントロールパネル又は他の既知の手段をユーザによって選択的に使用してもよい。素早く続く２度のタップは、ホストにボタンのダブルクリックとして伝送される。一般的には、複数のタップは明示的かつ自然なように複数のクリックに変換される。

指が降ろされている間に指のストロークが（カーソルの動きに対抗する）有効なタップであるかを言うことは不可能なので、好ましい本実施形態のデバイスは指が上げられるまでボタンのクリックを報告しない。定義によるタップは非常に

短いストロークなので、この遅延はユーザには通常は気付かれない。

少量の動きが、圧力をかけた指先の自然な変形であるそのような要因のために、タップストロークの間に発生する。このことが、タップジェスチャによって生成される仮想クリックがスクリーン上で誤った項目又は位置を選択することを引き起こす。このことを回避するために、指の動きがタップを不適格とするために充分大きくなる若しくは十分に長期間になるまで、上記動きは抑制されなければならない、又は指の動きは可能にされるが、次いでタップジェスチャが認識されると遡及的にキャンセルされなければならない。少量の抑制された動きでさえユーザに気付かれるので、後者の解決法は好ましい。

本発明の好ましい本実施形態によると、モーションイベントは、通常のようにホストに送信され、またレジスタ又はキューに記憶される。タップジェスチャが認識されると、対応する反対量の動きは、既に報告された動きを“元に戻して”指が最初に検出された瞬間の元のカーソル位置に戻すために素早くやり直される。ストローク中の指の動きは幾つかのパケットのシーケンスの形式でホストに送信される。最も正確であるために、このシーケンスはセーブされて逆に再生されることが可能である。しかしながら、ホストのモーション処理が線形であると、ストローク中の全ての動き量を記憶するには十分であり、単一のパケットにおける補正モーションを送信する。典型的なマウスドライバの“加速”特性は単に高速で活動するので、線形性のこの仮定はこの情況において通常は確かである。

タップユニット２８０によって考慮される入力は、演算ユニットからの現在の（Ｘ，Ｙ）の指の位置であるＣｕｒＰｏｓ、現在の圧力値であるＺ値、及び（ミリ秒又は処理されるサンプル数のような）時間の幾つかの適切なユニットにおける現在の時刻であるＣｕｒＴｉｍｅである。

タップユニット２８０において使用される９つの変数がある。ＴａｐＳｔａｔｅは、進行中のジェスチャがなければ「なし」であり、進行中のタップ又はドラッグジェスチャがあれば「タップ」であり、進行中のロック中のドラッグ又はドラッグの拡張があれば「ロック中」である。ＴａｐＯｋａｙは、十分に高いＺ値が上記ストロークに対する現在のストロークで見受けられてタップとして識別される

と、真である。ＤｏｗｎＰｏｓは、指が最後にパッド上を触った（Ｘ，Ｙ）位置である。ＤｏｗｎＴｉｍｅは、指が最後に触れた時間である。ＵｐＰｏｓ及びＵｐＴｉｍｅは、指が最後にパッドから持ち上げられた位置及び時間である。ＴａｐＢｕｔｔｏｎは、「左」、「中」又は「右」のうちの１つであり、現在のジェスチャが、左、中又は右の仮想マウスボタン上でのアクションをシミュレーションしているかどうかをそれぞれ識別する。Ｓｕｐｐｒｅｓｓは、上記仮想ボタンがダブルクリックを満足していれば真である。最後に、Ｏｕｔは、タップユニットの出力を表し、「なし」、「左」、「中」又は「右」のうちの１つである。

幾つかのパラメータがタップユニットを制御するために使用される。タップ時間（ＴａｐＴｉｍｅ）は、タップジェスチャとして識別するストロークの最大期間である。ドラッグ時間（ＤｒａｇＴｉｍｅ）は、ドラッグジェスチャを形成する指の最初のタップとリターンとの間の最大時間間隔である。拡張時間（ＥｘｔｅｎｄＴｉｍｅ）は、ドラッグジェスチャが終了する前にドラッグ拡張ジェスチャの間に指がタッチパッドに降ろされている最大時間量である。ホップ時間（ＨｏｐＴｉｍｅ）は、ホップとして識別するタップに先行する最大リフト時間である。タップ距離（ＴａｐＲａｄｉｕｓ）は、タップの間に起こる最大モーション量である。ドラッグ距離（ＤｒａｇＲａｄｉｕｓ）は、ドラッグのための指の最初のタップ位置とリターン位置との間の最大距離である。ドラッグ拡張距離（ＤｒａｇＥｘｔｅｎｄＲａｄｉｕｓ）は、ドラッグ拡張として識別するために必要とされる、指を持ち上げた位置と指を降ろす位置との間の最小距離である。ホップ距離（ＨｏｐＤｉｓｔａｎｃｅ）は、ホップとして識別するために動かされる最大距離である。Ｚｔｈｒｅｓｈは、指を検出するための最小圧力（Ｚ）である。ドラッグ拡張速度（ＤｒａｇＥｘｔｅｎｄＳｐｅｅｄ）は、ドラッグ拡張として識別するために指を持ち上げている間に必要とされる最小スムーズ速度である。ここで請求の範囲において、指又は他のオブジェクト（又はその効果への他の単語）の“存在を検出すること”を列挙する複数のステップは、Ｚｔｈｒｅｓｈより大きな圧力が検出されることを仮定する。最後に、ＺＴａｐは、タップする指を検出するための最小Ｚである。

図１５ａは、基本的なタップジェスチャのタイミングを示す。まず最初に、成功したタップが示され、長すぎてタップとして識別できない指のストロークがその後に続く。最初のストロークにおいて、指は“ｔ１”時間中に下ろされ、上記“ｔ１”時間はタップ時間より短い。（図１５ａでは見られないが）“ｔ１”時間中の（ｘ，ｙ）の動きはまた、タップ距離より小さい。最後に、Ｚ信号が少なくともストロークの幾つかの部分でしきい値ＺＴａｐを越える。よって、上記ストロークはタップとして識別される。（図１５ａの下側のトレースである）Ｏｕｔ信号は、ある時間量“ｔ２”の間は真になり、次いで、偽になる。後述するように、時間量“ｔ２”はドラッグ時間と等しい。以下で示すフローチャートで説明される上記デバイスにおいて、タップ状態ＴａｐＳｔａｔｅ変数は時間間隔全体の“ｔ２”中のＴａｐと等しい。ここで好ましいように、タップ時間は約４００ｍｓｅｃであり、タップ距離はセンサパッドの幅の約２％であり、ＺｔａｐはＺｔｈｒｅｓｈよりやや大きく、上記Ｚｔｈｒｅｓｈの値は、ユーザによって調整可能である。

図１５ａの右半分では、指は、“ｔ３”として図で示されるパラメータであるタップ時間より長い間、下に降ろされている。従って、タップジェスチャとしては識別せず、Ｏｕｔ信号はこのストロークからは生成されない。

基本的なドラッグジェスチャにおいては、ユーザは一度タップし、再び指をパッドと接触させ、次いで、指をパッドのＸＹ平面における所望の方向に移動する。シミュレーションされるマウスボタンは、ドラッグジェスチャの開始で押し下げされ、指が再びパッドから持ち上げられるときにだけ解放される。ジェスチャロジックは、付加的な別個のボタンクリックを用いてホストに伝送するよるむしろ拡張されたドラッグに組み込まれるように、ドラッグジェスチャの最初のタップを取り決める。

ドラッグジェスチャの変形例において、上述されたジェスチャは、指が持ち上げられる時でさえ継続するドラッグを開始する。指がセンサパッド上で再びタップされると上記ドラッグは終了する（即ち、シミュレーションされるマウスボタンが解放される）。この特性は“ロック中のドラッグ”として知られる。ロック

中のドラッグは、小さいパッド上での単一の指の動きによってカバーされるドラッグよりもより長距離にわたるドラッグを可能にするが、誤ってオンにされると、非常に混乱させる。ロック中のドラッグは、隠れモードになり、上記隠れモードは、ユーザインターフェースの研究において周知である望ましくない項目である。従って、好ましい実施形態にいて、それは、デフォルトによってディスエーブルされるオプションとしてユーザに渡される。

ドラッグジェスチャの別の実施形態において、ドラッグタイムアウトとして参照される特定の時間期間内にタッチパッドに指を下ろせば、指が持ち上げられたとしても、上述されたジェスチャは継続する。この特性は、ドラッグ“拡張”として参照される。ドラッグタイムアウト期間はここでは５００ｍｓｅｃが好ましいが、当業者によって理解されるように、ユーザの研究によって最適化されるであろう。もちろん、ドラッグジェスチャは、指がタッチパッドから離れてドラッグタイムアウト内に戻らなければ終了する。

よって、ドラッグ拡張特性がイネーブルされると、指がドラッグタイムアウトより短い間にパッドから上げられると、ドラッグジェスチャは続くが、指がタイムアウトより長い間タッチパッドから離れると、ドラッグジェスチャは終了する。このことは、長距離でのドラッグを繰り返し行うための“なでる”又は"ロウイングする”能力をユーザに与える。ロック中のドラッグには似てないが、ドラッグの最後が、人間の知覚には非常に短い期間であるドラッグタイムアウトの後で発生するので、もし指が時間内にタッチパッドに戻らなければ、ドラッグ拡張はユーザに隠れモードとして現れない。

しかしながら、問題がドラッグ拡張と共に持ち上がり、なぜなら、上記ドラッグは、ドラッグが終了したとしてもドラッグタイムアウトを通して継続するからである。ユーザがすぐに終了するドラッグを欲する場合があり、例えば、ドラッグジェスチャがスクロールバーの矢を下にして保持するために使用される場合等である。一般的に、これらの矢は、ユーザがマウスボタンを離すまで自動的に繰り返す。ドラッグタイムアウト中のドラッグジェスチャの継続は、スクロール特性に所望する停止位置を越えてスクロールさせる。

よって、ドラッグジェスチャは実際には、２つの異なるジェスチャを表す。真のドラッグは、ここでは、仮想ボタンが押されている間にカーソルが周囲を移動されるものであり、プレスは、ここでは、仮想ボタンが押されている間にカーソルが静止状態を残すことである。ドラッグ拡張特性は真のドラッグに対して所望されるだけである。真のドラッグとプレスとの間を区別する幾つかの方法が存在する。持ち上げる前の指の動きの速度が小さいしきい値を越えれば、真のドラッグは識別される。指が全体のジェスチャを通して、静止している、無視できるほど小さい、取るに足らない動きである又は指がちょうど持ち上げたときであれば、プレスが識別される。本発明のドラッグ拡張ジェスチャの好ましい本実施形態において、真のドラッグとプレスとの区別は、特定のしきい値を越えている指を持ち上げるときの指の速度によって識別される。指を持ち上げるときの指の速度は、ランニング平均フィルタの出力として得られる。上記速度が特定のしきい値より下であれば、ドラッグは拡張されるより終了する。実施形態の変形例においては、真のドラッグとプレスとの区別は、指を持ち上げるときの指の位置によって識別される。指が持ち上げた位置でパッドの端からある選択された距離内であれば、真のドラッグが識別される。

第２の潜在的問題は、ユーザが拡張時間期間中に新しい関連のない指のアクションを開始すると、ドラッグ拡張を使用する間に発生する。上述したように、ドラッグ拡張がイネーブルされるときに、指がドラッグタイムアウト内にタッチパッドに戻ると、指がタッチパッドから持ち上げられてもドラッグは継続する。それは、ユーザは実際には、指を持ち上げてドラッグを終了して、指をタッチパッドに戻して新しいジェスチャを開始することを望んでいる場合であるかもしれない。ドラッグジェスチャが継続しているか又は終了されているかを決定する１つの方法であって、開始される新しい指のアクションを決定する上記１つの方法は、指を持ち上げる位置と指を下ろす位置とを比較することである。通常は、拡張されたドラッグの次のストロークは、前のストロークが終了したスポットで開始はしないであろう。それゆえ、指が（特定のドラッグタイムアウト内で）持ち上げた位置から特定の距離内で下げられれば、ドラッグ拡張特性はドラッグを継続するこ

とを可能にし、他ではドラッグはすぐに終了する。しかしながら、ドラッグ拡張特性は、好ましくはないが指を下げた位置を指を持ち上げた位置と比較することなく実行されてもよく、ドラッグがすぐに終了する必要がないことを、当業者によって理解されるであろう。

前述された上記“エッジモーション”特性は、変形方法として機能して，長距離のドラッグを達成する。

ドラッグジェスチャは以下のように実行される。タップが認識されると、仮想マウスボタンが前述されたように押し下げられる。しかしながら、ドラッグジェスチャとしては不適格であると判断される十分な時間量の間、指がパッドから離れるまで、仮想マウスボタンは離されない。この時間量であるドラッグ時間は、快適なドラッグジェスチャを可能にするためには十分に長いが、タップジェスチャから生じるクリックがそれでも適度に短いように十分短くなるように選択されるべきである。ここで好ましくは、約２００ｍｓｅｃの時間が使用される。

図１５ｂにおいて示されるように、ドラッグジェスチャは、タップ時間より短い期間“ｔ４”の上述されたようなタップで開始する。Ｏｕｔ信号はこのタップに応答してハイになる。指はドラッグ時間より短い期間“ｔ５”の間、パッドから離れて、次いで、指はパッドに戻り、タップ時間より長い時間“ｔ６”の間、維持する。このことは上記ジェスチャをドラッグとして識別する。上記Ｏｕｔ信号は、指が最後に時間“ｔ７”で離されるまでハイを保つ。図１５ｂの実施においては、指の除去と仮想マウスボタンの解放との間の時間“ｔ７”はゼロであり、他の同様の実施においては、これはゼロではないが、例えばドラッグ時間と等しいぐらい小さい。タップ状態ＴａｐＳｔａｔｅは“ｔ５”から“ｔ７”までの間隔全体の間は「タップ」と等しいことに注意されたい。

ドラッグ時間のタイミングのために考慮される幾つかの変形例が存在する。図１５ａは間隔“ｔ２”を示し、上記間隔“ｔ２”はまたパラメータのドラッグ時間と正確に等しい間隔“ｔ６”での上限である。ある１つの変形例において、ドラッグ時間は、Ｕｐｔｉｍｅの代わりのＤｏｗｎＴｉｍｅに関連して測定され、それは、間隔“ｔ１”及び“ｔ２”（それぞれ“ｔ５”及び“ｔ６”）がドラッ

グ時間に加算しなければならないと言うことと同等である。この方法の結果は、基本的なタップジェスチャにおいて、より長くより遅いタップはより短い仮想ボタンのクリックを引き起こすことである。この矛盾は、図１５ａ乃至ｂにおいて示されるアプローチよりもユーザをより不満にさせるこのアプローチを形成する。

別の変形例において、ドラッグ時間は間隔“ｔ１”（それぞれ“ｔ５”）の長さに比例して形成され、その結果、短いタップは短い仮想ボタンのクリックを行い、（制限タップ時間までの）より長いタップはより長いクリックを行う。この変形例はシミュレーションされるボタンのクリックにわたるより多くの制御をユーザに与えるが、それによって、その振る舞いをユーザがタッピングアクションのささいな特性を感知するものに依存させてしまう。

間隔“ｔ１”の長さに“比例する”ドラッグ時間の期間を形成する幾つかの方法が存在する。ある１つの場合において、仮想ボタンのクリックの長さ又はドラッグ時間は、ユーザによるタップの長さの直接関数である。上記のパラグラフにおいて前述したように、短いタップは短い仮想ボタンのクリックを行い、長いタップは長いクリックを行う。このアプローチは、通常はより遅いタップを行いかつドラッグジェスチャを開始するために指を戻すためにより長い時間期間を必要とする初心者のユーザに、利点を与えるであろう。不幸にも、より長いドラッグ時間はまた、より長い仮想ボタンのクリック（ＯＵＴ信号）を結果として生じ、上記仮想ボタンのクリックは、故意ではないバーの自動的な繰り返し又は“どもり（stutterring）”を含む所望しない副作用を有するかもしれない。

好ましいアプローチでは、初心者と熟練者との間の区別は、異なる長さのタップを認識することであるが、仮想ボタンのクリック又はＯＵＴ信号を異なるタップの長さに対して同一の長さにすることである。しかしながら、初心者のタップが認識されると、ＯＵＴ信号のタイミングが遅延され、その結果、初心者のユーザはドラッグジェスチャを開始するためのより長いドラッグ時間を有する。初心者のユーザと熟練者のユーザを区別するために用いられるタップの長さはユーザの研究の後で最適化されるということは、当業者によって認識されるであろう。初心者のユーザと熟練者のユーザとの区別を行うための幾つかの他の方法が存在

することもまた認識されるであろう。例えば、初心者のタップの圧力はしばしば、熟練者のタップの圧力よりも大きい。さらに、例えば幾つかの前のタップの平均の長さであるタップの長さの履歴を使用することはまた、有益である。当業者は、初心者と熟練者の決定はコントロールパネルでユーザによって行われることができることを認識するであろう。

ここで図１５Ｃを参照すると、タップの長さの関数としての可変ドラッグ時間の好ましい実施形態が図示される。一方では、ここで好ましいように、熟練者のタップは、２００ｍｓｅｃより短い間隔“ｔ１”間の期間を有することが見られる。指がパッドを離れるとすぐに、間隔“ｔ２”における２００ｍｓｅｃの仮想ボタンのクリック又はＯＵＴ信号が開始し、従って、熟練者に最速の可能応答を提供する。ドラッグジェスチャを開始するために、指は、２００ｍｓｅｃの仮想ボタンのクリック時間が終了する前に、タッチパッド上に戻らなければならない。従って、可変ドラッグ時間は好ましい実施形態においては２００ｍｓｅｃになるように選択され、従って、ドラッグジェスチャとして不正確に識別される熟練者の素早い指のアクションの機会を減少するであろう。

他方では、初心者のタップは、２００ｍｓｅｃと５００ｍｓｅｃとの間の間隔“ｔ１”間の期間を有することが見られる（好ましい実施形態においては、５００ｍｓｅｃより長いストロークはタップとしては識別されない。）。間隔“ｔ２ｂ”における２００ｍｓｅｃの仮想ボタンのクリック又はＯＵＴ信号は、３００ｍｓｅｃの遅延“ｔ２ａ”の後に開始し、結果として、ユーザはドラッグジェスチャを開始するために５００ｍｓｅｃのより長いドラッグ時間を有する。当業者は、遅延の長さが、タップ期間の機能を含む幾つかの異なる方法において選択されることを理解するであろう。同様に、ホップ時間や拡張時間のようなジェスチャ認識の他の時間に関連するパラメータは、初心者のタップが関連するときには調整されることができる。遅延されたクリックが開始される前に（即ち、“ｔ２ａ”間隔の間に）指がドラッグジェスチャを開始するために戻ると、仮想ボタンのクリックは、指が戻ったとしてすぐに開始しなければならない。他方では、この新しい指のストロークはタップであると判明すると、結果としてのダブルクリッ

クの最初のクリックが“ｔ２ａ”間隔に含まれる。

図１５Ｄはロック中のドラッグジェスチャを示す。ロック中のドラッグは、間隔“ｔ８”乃至“ｔ１０”を含む標準のドラッグジェスチャで開始する。しかしながら、指が上げられても、ＯＵＴ信号がハイを保つ。（フローチャートにおいて、タップ状態ＴａｐＳｔａｔｅはこのとき「タップ」から「ロック」中に変化する。）指は、（“ｔ１１”として示される）タップ時間より長い長さの第２のドラッグするストロークを示し、上記タップ時間はロック中のドラッグを終了せず、タップ時間より短い長さ“ｔ１２”の別のストロークが後に続く。この最後のストロークはタップとして識別するので、時間“ｔ１３”でロック中のドラッグを終了する。フローチャートにおいて、タップ状態ＴａｐＳｔａｔｅはこのとき「タップ」に戻り、次いで通常のタップが処理され、通常のようにドラッグ時間と等しい時間“ｔ１３”の間、ＯＵＴをハイに保持することを継続する。合理的な変形例は、ゼロのような異なる間隔“ｔ１３”の後にそのドラッグを終了する。

図１５Ｅはドラッグ拡張ジェスチャを示す。ドラッグ拡張は、間隔“ｔ１４”乃至“ｔ１６”を含む通常のドラッグで開始する。指は間隔“ｔ１７”で上げられるが、ドラッグタイムアウトのパラメータの拡張時間より短い時間長の間、指がタッチパッドから離れるので、ＯＵＴ信号はハイを保つ。（図１５Ｅでは見られないが）“ｔ１７”の間の（Ｘ，Ｙ）の動きはまた、ドラッグ拡張距離より大きく、間隔“ｔ１７”の開始でのパッドから指を持ち上げる時刻での平滑化された平均指速度はドラッグ拡張速度より大きい。図は第２の間隔“ｔ１８”の間に持ち上げられた指を示す。指が間隔“ｔ１８”の間にタッチパッドから持ち上げられた時間期間は、拡張時間より大きいので、ＯＵＴ信号は、指がパッドから持ち上げられた後に拡張時間と等しい時間期間でローになる。ドラッグ時間に対して前述されたように、初心者又は熟練者のユーザのために拡張時間を調整することは好ましい。

図１５Ｆはダブルタップジェスチャを示す。ダブルタップはドラッグジェスチャからは見分けがつかずに開始する。しかしながら、第２のストローク“ｔ２１
”

はタップ時間より短く、従って、ドラッグの代わりに第２のタップとして識別される。通常のタップ処理は、ドラッグ時間の長さの別の間隔“ｔ２３”の間、ＯＵＴをハイに保持するが、フローチャートにおいて示される特別なダブルタップ処理は、タップの認識の後に短い期間“ｔ２２”の間仮想マウスボタンを抑制する。従って、ホストコンピュータはこの特別な処理することなく、コンピュータが見るであろう混在したクリックを、１つの長いクリックより２つの別個のクリックと識別する。

他のジェスチャは複数ボタンのマウスをシミュレーションするために用いられる。ある１つのそのようなアプローチにおいて、基本的なジェスチャは“ホップ”ジェスチャによって増加され、そこで指はパッド上のある位置における指が静止する場所から持ち上げられ、上記静止する位置から実質的な距離で離れた所をタップする。上記距離が十分に大きく（ホップ距離、典型的にセンサパッドの幅の一部分であり、ここでは約２５％が好ましい）、持ち上げた時刻とタップした時刻の間の期間が適切なしきい値より短ければ（ホップ時間、典型的には第２の一部分であり、ここでは約０．５ｓｅｃが好ましい）、タップによって開始されるクリック又はドラッグジェスチャは異なるマウスボタンでシミューレーションされる。この異なるボタンは固定“第二位”ボタンであってもよく、又はコントロールパネル若しくは他の手段によってユーザに選択されてもよく、又は指がホップした方向（例えば、左に対して右へ）の関数でもよい。本発明の好ましい実施形態によると、ホップジェスチャはデフォルトによってオフになるオプションとして利用される。

何人かのユーザはホップジェスチャにおいて第２の指でタップすることを好むが、一方、このジェスチャはいかなるときもパッド上に１本以上の指を含まないことに注意されたい。類似したジェスチャである“ジグザグ”はまた、ここで説明されるが、一度に２本の指を使用することを含む。

図１５Ｇは“ホップ”ジェスチャを示す。このジェスチャは既に指がパッド上にあるときに開始する。次いで、指はホップ時間より短い間隔“ｔ２４”の間に持ち上げられ、次いで、指は通常のタップ“ｔ２５”で下がる。また、図には図

示してないが、間隔“ｔ２４”の間に、指は、それの前の位置から少なくともある距離であるホップ距離は移動しなければならない。このことが起こると、上記ジェスチャは通常のタップの代わりに“ホップ”として処理され、仮想ボタンのプレス“ｔ２６”は、通常の左ボタンＯＵＴ（Ｌ）の代わりに右のボタンＯＵＴ（Ｒ）において生じる。タップ“ｔ２５”の後に、右のボタン上でドラッグ又はダブルタップを形成するためのさらなる指のアクションがどのように続くかを見ることは容易である。

別の複数ボタンのジェスチャは“タップゾーン”を使用し、ここでパッドの表面は２つ又はそれ以上のゾーンに分割される。与えられたゾーンにおいて始められるタップ又はドラッグは、そのゾーンに対応するボタン上で１つのイベントをシミュレーションする。まるで指がドラッグ中にゾーン間で移動するように、全体のドラッグは、ドラッグジェスチャを開始した元のタップのゾーンに対応するボタンでシミュレーションする。

図１６ａ及び１６ｂは２つのゾーンの形状を図示する。図１６ａにおいて、パッドは、それぞれ左、中及び右のマウスボタンに対応する３つの垂直な縦縞２８８、２９０及び２９２に分割される。図１６ｂにおいては、パッドは、左のマウスボタンをシミュレーションする主領域２９４と、右のマウスボタンをシミュレーションする小さいコーナー領域とに分割される。図１６ｂの実施例は、ある１つボタンが、典型的なアプリケーションにおいて他のボタンよりかなり多く用いられれば、より適当である。

上記ゾーンがパッド表面上ではっきりとマークされた領域に対応することは好ましい。複数のコーナー又は垂直な縦縞のような他のゾーン形状が同じように簡単であることは、当業者には明らかであろう。

タップゾーンとエッジモーション特性との間に考慮される必要がある相互作用が存在する。図１６ｂのコーナー領域２９６で特に、タップゾーンはパッドの端の近辺でタップすることをユーザに推奨する。エッジモーションが、タップ及びドラッグ中に又はいつでも活性化していると、エッジモーションはコーナーでのタップの適切な動きと干渉する傾向がある。これを防ぐために、図１３のエッジ

モーションイネーブルロジックはやや変更されることが可能である。与えられたストロークにおいて、エッジモーションは、指がそのストローク中に少なくとも１度内部ゾーンにあれば動作するだけである。従って、指が外部ゾーンに触れれば、エッジモーションは、指がパッドの端を出て、次いで戻るまで動作しない。

上述した全てのジェスチャは基本的なタップ及びドラッグジェスチャの変形である。ここで説明されるシステムにおいて、これらの全てのジェスチャはタップユニット２８０によって認識される。タップユニット２８０の動作は、フローチャートの形式でアルゴリズムとして最も容易に説明される。この開示から、当業者は、ここで説明されるタップユニットはソフトウェアプログラム、ハードウェア状態マシン又はその他のもののような既知で明示的な同等物として実際には実施されることができることを認識するであろう。そのような全ての実施は、本発明の範囲内で行うように意図される。

図１７ａ乃至１７ｆは、タップユニット２８０の動作に対するフローチャートから構成される。タップユニット２８０は、ここで説明されたタップ、ドラッグ、ロック中のドラッグ、ドラッグ拡張、コーナーでのタップ及びホップジェスチャを実行する。ここで説明したジェスチャ認識動作において、コーナーでのタップは右の仮想マウスボタンをシミュレーションするために使用される。左及び右へのホップは、中及び右の仮想マウスボタンをシミュレーションするために使用される。単純なタップは左の（第一位の）仮想マウスボタンをシミュレーションする。

各（Ｘ，Ｙ，Ｚ）サンプルが図１の演算ユニット１６から到達すると、処理はステップ３００で開始する。本発明の好ましい本実施形態において、そのようなデータは１秒当たり４０回到達する。図１７ａ乃至１７ｆのアルゴリズムは、サンプルが到達する毎に、開始点（ステップ３００）から終了点（ステップ３９２）を実行する。

ステップ３０２は、Ｚ（圧力）をＺｔｈｒｅｓｈと比較することによって指が上にあるか又は下にあるかを決定して、指が存在するか（“下にある”）又は存在しないか（“上にある”）を決定する。単純なしきい値との比較の代わりに、

２つのしきい値が、当業界で周知であるように、ヒシテリシスを提供するために使用されてもよい。ヒシテリシスは図１７ａにおいて示されないが、同様のヒシテリシスが“プッシュ”ジェスチャに対して図２０において後で図示される。

ステップ３０４において、指は下ろされていることを知られる。以前のＺが、指が前から下ろされていたか又はちょうど今パッド上に触れたかを見るためにチェックされる。

ステップ３０６において、指が下にある遷移は検出されている。このことは、ドラッグジェスチャの開始点又はドラッグ拡張における次の行等を示す。ドラッグ又はドラッグ拡張のために、それぞれドラッグ時間及び拡張時間の間でのタッチパッド上の前の指の位置からの指の位置の変化はチェックされる。

図１５ｂにおいて図示されるドラッグジェスチャにおいて、指が時間“ｔ５”の間に長距離移動してはいないことをチェックすることは有益であり、上記時間“ｔ５”は、初期タップと指がパッドに戻るときとの間の間隔である。“ｔ５”中に計算された距離が、指が異なる位置におけるパッドに戻ったことを示すと、ドラッグジェスチャはおそらくは予定されないであろう。

図１５Ｅにおいて図示されたドラッグ拡張ジェスチャでは、間隔“ｔ１７”中に十分長い距離を移動したかをチェックする必要があり、上記間隔“ｔ１７”は、拡張されたドラッグジェスチャの続いて起こるロウイングとロウイングとの間である。その距離が充分長くなければ、ドラッグジェスチャは終了する。

ドラッグジェスチャ中のタップ状態ＴａｐＳｔａｔｅが「タップ」であり、ドラッグ拡張ジェスチャの間のタップ状態ＴａｐＳｔａｔｅが「ロック中」であるので、ステップ３０６はタップ状態ＴａｐＳｔａｔｅを決定する。ステップ３０６でのタップ状態ＴａｐＳｔａｔｅが「タップ」であれば、ステップ３０８は、現在の位置ＣｕｒＰｏｓ（フィルタリングされて平滑化されたＸ及びＹ位置データ）と、前のタップのセーブされた位置ＤｏｗｎＰｏｓとの間の距離を計算する。上記距離があるしきい値ドラッグ距離より大きければ、ステップ３１０で実行処理される。他は、それはステップ３１２に進行する。しきい値であるドラッグ距離はパッドの幅のある一部分であるべきであり、基本的タップ方向において使用

されるタップ距離より好ましくは長い（より大きい）方がよい。

ステップ３１４で、ＤｒａｇＬｏｃｋがイネーブルされるかどうかを決定される。ＤｒａｇＬｏｃｋがイネーブルされると、実行がステップ３１２に進行する。他では、実行が３１６に進行する。

ステップ３０６のタップ状態ＴａｐＳｔａｔｅが「ロック中」であり、ＤｒａｇＬｏｃｋがイネーブルされないと、ドラッグ拡張は進行する。ステップ３１６は、ＣｕｒＰｏｓと、前のストロークのセーブされた終了位置ＵｐＰｏｓとの間の距離を計算する。上記距離が幾つかのしきい値ＤｒａｇＥｘｔＲａｄｉｕｓより長ければ、実行はステップ３１２に進行する。他では、ステップ３１０に進行する。しきい値ＤｒａｇＥｘｔＲａｄｉｕｓは、ユーザのテストによって決められるように、パッドの幅のある一部分であるべきである。（幾人のユーザはゼロのＤｒａｇＥｘｔＲａｄｉｕｓを好み、その結果、ステップ３１６は実際上はディスエーブルされる。）

当業者は、幾つかの可能な距離測定はステップ３０８及び３１４における使用に対して適切であることを理解するであろう。真のユークリッド距離測定は合理的であるが、計算コストがかかり、単純な測定はＸ及びＹにおける距離の絶対値の和又は最大値である。上記和及び最大値は、ユークリッド距離測定によって形成される円形ゾーンの代わりに、菱形又は四角形の形状である元のタップの周囲に“ドラッグゾーン”を形成する。ユーザがこれらのゾーンの形状間の違いを知覚することは不可能であると経験が示し、よって、計算することが最も容易であるいずれの測定も好まれる。また、指とタッチパッドのジオメトリーは、重要な動きがいつも例えばＸ方向であるある１つの方向で存在することを引き起こし、上記場合においては、単純なＸ座標の絶対差が好まれる。

好ましい実施形態において、ユーザはコントロールパネル又は他の手段を使用してジェスチャ認識のレベルを変更することができる。ユーザがタップを可能にしてドラッグを不可能にするように選択すれば、ステップ３０８はステップ３１０に直接行くようにプログラミングされ、その結果、全てのタップは、ドラッグになることには識別されない。

ステップ３１０において、ドラッグジェスチャが識別されてない。タップ状態ＴａｐＳｔａｔｅは「タップ」から「なし」に変化し、その効果は、仮想ボタンが押されてない場合のカーソルの動きがその後に続く単純なタップジェスチャである。

ステップ３１２は、指が触れた位置と時間を記録する。

ステップ３１８は、ＴａｐＯｋａｙフラグを偽に初期化する。それはまた、“初心者”のタップから生じる仮想ボタンのクリックの遅延に使用される抑制フラグをクリアする。ステップ３１８は、指がタッチパッド上に戻れば時期尚早に遅延を終了する。新しい指のストロークがダブルタップジェスチャの第２のタップであれば、ステップ３１８は、第１のタップからの仮想クリックが全体的に偶然に抑制されないことを保証する能力がある。

ステップ３２０は指が下ろされるすべてのサンプル上で実行し、ＺをＺｔａｐしきい値と比較し、ステップ３２２は、ＺがＺｔａｐしきい値より大きければＴａｐＯｋａｙを真に設定する。従って、指が持ち上がるとき、ＴａｐＯｋａｙは、タップジェスチャの候補である短いストローク中にＺがタップのしきい値をいつか越えれば、真である。

図１７ｂをここで参照すると、ステップ３２４において、指はパッドにはないことが分かる。前のＺが、指が以前から上がっていたのか又は今ちょうどパッドから持ち上げられたのかを見るためにチェックされる。

ステップ３２６において、指が上がる遷移が検出されている。種々のテストは、タップとして識別するかどうかを見るために最も最近のストローク（指が下ろされている期間）から形成される。識別するために、ストロークは、タップとして識別するために、短い期間（ＣｕｒＴｉｍｅからＤｏｗｎＴｉｍｅを減算した値はタップ距離より小さくなければならない）と、ほとんど又は全く移動しない動き（ＣｕｒＰｏｓからＤｏｗｎＰｏｓへの距離はタップ距離より短くなければならない）と、十分なピークの指の圧力を有しなければならない。

ステップ３２８において、発生する任意の指の動きは、既に報告された動きを“元に戻す”ためと、指の存在が最初に検出された瞬間の元のカーソル位置を元

に戻すために、レジスタ又はキューからの動きの対応した負の量をホストに素早くリプレイすることによって遡及的にキャンセルされる。ストローク中の動きが幾つかのパケットのシーケンスの形式でホストに送信されれば、このシーケンスはセーブされて逆にリプレイされる。ホストのモーション処理が線形的であれば、それはストローク中の全てのモーション量を記憶するには十分であり、単一のパケットにおける補正モーションを送信する。典型的なマウスドライバの“加速”特性は高速のみで活性化するので、線形性のこの試みはこの情況において一般的に安全である。

ステップ３３０は現在のタップ状態ＴａｐＳｔａｔｅに基づいて幾つかのアクションのうちの１つを取る。まず最初に、タップ状態ＴａｐＳｔａｔｅが「なし」（進行中のジェスチャはない）であれば、実行は単にステップ３３２に進行する。ステップ３３２において、ＣｕｒＴｉｍｅからＤｏｗｎＴｉｍｅを減算したタップするストロークの期間は、短い熟練者のタップと長い初心者のタップとを区別するために計算される。熟練者のタップに対しては、実行は図１７ｃのステップ３３８に単に進行する。初心者のタップに対しては、実行はステップ３３４に進行し、上記ステップ３３４は、現在のジェスチャに対するドラッグ時間のためのより長い値を使用するように取り決められる。これらのステップは、タップ間隔を２つの一定のドラッグ時間の値の間で選択するための一定のしきい値と単に比較してもよく、又はそれらはドラッグ時間をスムーズに調整するためにタップ間隔を使用してもよい。

ステップ３３４はまた、Ｓｕｐｐｒｅｓｓフラグを真に設定して、仮想ボタン信号を短い期間の間はローにさせる。好ましい実施形態において、この期間は、初心者と熟練者とのドラッグ時間値の差になるように選択され、その結果、仮想クリックの非抑制部分を結果として生じることは、図１５Ｃにおいて示されるように全ての場合で同一の間隔を有する。

第２に、タップ状態ＴａｐＳｔａｔｅが「タップ」であれば（最近のタップがまだ進行中である）、ダブルタップが検出される。ステップ３３４はＳｕｐｐｒｅｓｓフラグを真にして、仮想ボタン信号をある１つのサンプルに対してローに

する。これは図１５Ｆの時間“ｔ２２”に対応する。変形のアプローチにおいて、上記仮想ボタンの解放を示す１つ又はそれ以上の余分のパケットは、ここに示されるような抑制フラグを使用するより、通常のパケットストリームに挿入することができる。変形のアプローチにおいて、別個のＳｕｐｐｒｅｓｓフラグは、初心者のクリックを遅延させることとダブルタップを処理することとの２つの目的のために使用されることができ、例えば、３００ｍｓｅｃの抑制は初心者のクリックを遅延させるには望まれるが、ダブルタップに対しては、仮想ボタンの抑制を反映する少なくとも１つのパケットがホストに送信された後では、それは抑制を終了するためには十分である。

最後に、タップ状態ＴａｐＳｔａｔｅが「ロック中」であれば、これはロック中のドラッグを終了するタップである。ステップ３３６はタップ状態ＴａｐＳｔａｔｅを「タップ」に戻して設定し、次いで、図１７ｅのステップ３７０に直接スキップし、３つのマウスボタンのどれをシミュレーションするかを決定するステップにバイパスする。従って、ロック中のドラッグは同一の仮想マウスボタン上のタップに戻るように変化する。通常の短い期間（図１５Ｄの“ｔ１３”）の後に、仮想ボタンが解放される。

ボタンの選択（図１７ｃ）はロック中の場合で省略されることは明らかである。右のボタンのロック中のドラッグが、例えばパッドのコーナーでのタップによって開始されれば、コーナーではないパッド上のどこかをタップすることによってドラッグを打ち切ることは可能であるべきである。ボタンの選択がダブルタップの場合でも含まれることは明らかである。他では、例えば、パッド上の２つの異なる位置を交互にタップすることによって素早い交互の左及び右のボタンのクリックを実行することは不可能である。

実施形態の変形例において、タップ状態ＴａｐＳｔａｔｅが「ロック中」であると、タップ状態ＴａｐＳｔａｔｅが「なし」に設定され、ステップ３８６が次に実行される。これは、図１５Ｄの“ｔ１３”をゼロと等しくする。タップ状態ＴａｐＳｔａｔｅはまたドラッグ拡張の間は「ロック中」であるので、ここで示される実施例はまた、ユーザがドラッグ拡張期間であるＤｒａｇＥｘｔＴｉｍｅ

を急に終了することを可能にする。実施形態の変形例において、タップはドラッグ拡張期間中は無視される。しかしながら、これの意義は、ＤｒａｇＥｘｔＴｉｍｅが短ければ、減少される。

図１７ｃを参照すると、ステップ３３８は、現在のタップが“ホップ”ジェスチャとして識別されるかどうかをチェックする。このチェックは幾つかのテストを含む。まず最初に、ホップジェスチャはユーザによってイネーブルされる必要がある。第２に、現在のタップの時刻と、指がタップ上にあった最後の時刻との間の短い時間量だけの間（ＤｏｗｎＴｉｍｅからＵｐＴｉｍｅを減算した値がホップ時間より少なくなければならない）は、指は上げられなければならない。最後に、このタップの位置は、前の位置からかなり離れなければならない（ＤｏｗｎＰｏｓからＵｐＰｏｓまでの距離がホップ距離より大きくなければならない）。もう一度、種々の距離測定が可能である。図１７ａ乃至１７ｆに示される動作は、左方向及び右方向へのホップをサポートし、従って、合理的な距離測定は、ＤｏｗｎＰｏｓとＵｐＰｏｓとの間のＸ座標の絶対差である。

ほぼ同等であることが容易に見受けられる変形例において、ＣｕｒＴｉｍｅ及びＣｕｒＰｏｓは、ステップ３３８においてＤｏｗｎＴｉｍｅ及びＤｏｗｎＰｏｓの代わりとして使用される。

タップがホップとして識別されると、実行はステップ３４０に進行する。この例のシステムは２つの異なるホップジェスチャをサポートするので、ホップの方向はジェスチャのタイプを決定するようにチェックされる。ＤｏｗｎＰｏｓ（又はＣｕｒＰｏｓ）のＸ座標がＵｐＰｏｓのＸ座標より小さければ、左方向へのホップは（Ｘが右に増加すると仮定して）行われる。ＤｏｗｎＰｏｓ（又はＣｕｒＰｏｓ）のＸ座標がＵｐＰｏｓのＸ座標より大きければ、右方向へのホップが行われる。ステップ３３６のチェックのために、ＤｏｗｎＰｏｓは、この点でのＵｐＰｏｓのかなり左又はかなり右のいずれかであろうことに注意されたい。

ステップ３４２において、左方向へのホップは、ＴａｐＢｕｔｔｏｎを記号「中」に設定し、その結果タップジェスチャは仮想の中のマウスボタンのクリックを生成する。

ステップ３４４において、右方向へのホップは、ＴａｐＢｕｔｔｏｎを「右」に設定し、仮想の右のボタンのクリックを開始する。

ホップが検出されなければ、ステップ３４６が実行する。それは他のサポートされる別のジェスチャであるコーナーのタップをチェックするために進行する。コーナーのタップは、図１６ｂにおいて示されるような小さいコーナーゾーンで起こるタップである。コーナーのタップがユーザによってイネーブルされるとコーナーのタップが起こり、ここでＤｏｗｎＰｏｓ（又はＣｕｒＰｏｓ）のＸ座標はある座標ＣｏｒｎｅｒＸより大きく、Ｙの座標はある座標ＣｏｒｎｅｒＹより大きい。ＣｏｒｎｅｒＸ及びＣｏｒｎｅｒＹは図１６ｂにおいて示される。

図１６ａのものや複数のコーナーゾーンのような他のタップゾーンが、タップ位置のＸ及びＹ座標を調査することによって完全にアナログの方法で復号されることが可能であることは、当業者には明らかである。

好ましい本実施形態において、ユーザは、別のボタンクリックをシミュレーションする機構として、ホップジェスチャ、コーナーのタップ又はどちらでもないのうちのいずれかの選択権を与えられる。ユーザーに有益なものよりもおそらくはより混乱させるように行うものを除いて、一度にホップとコーナーのタップの両方を提供する実施を停止することはない。

ステップ３４８において、コーナーのタップは検出されず、よってＴａｐＢｕｔｔｏｎは左の仮想マウスボタンのクリックをシミュレーションするために「左」に設定される。

ステップ３５０において、コーナーのタップは検出され、よってＴａｐＢｕｔｔｏｎは右の仮想マウスボタンをシミュレーションするために「右」に設定される。

ステップ３５２は、現在の位置を新しいＵｐＰｏｓとして記録し、上記ＵｐＰｏｓは後のホップを復号するために使用される持ち上げられる位置である。一般的に、ＵｐＰｏｓは、指がパッドから持ち上げられることが見られる毎に更新される。しかしながら、このルールには２つの例外がある。第１に、指を持ち上げることがホップするタップジェスチャのそれ自身の一部分であれば、ＵｐＰｏｓ

は更新されない。このことは図１７ｃのフローチャートの左の枝で見られる。この例外は、例えば、右の仮想ボタンのダブルクリックをサポートすることに必要とされる。指が持ち上げられ、右に実質的に移動され、次いで２回タップされる。この２回のタップはほぼ同一の場所に起こる。もしＵｐＰｏｓが第１のタップによって更新されれば、第２のタップは左のボタンのクリックとして復号されるであろう。

第２に、図１７ａ乃至１７ｆのフローチャートにおいて、ＵｐＰｏｓは、ロック中のドラッグを終了するタップ上では更新されない。ユーザテストは、ユーザによって認識された最後の持ち上げ位置は、打ち切りタップが、関連するとは認識されない無意識でのアクションであるように、一般的にはロック中のドラッグの間の最後の持ち上げであるということを示す。それゆえ、それは、ロック中のドラッグの打ち切りタップに対するＵｐＰｏｓの更新のより感度の高い省略を行う。

ステップ３５４は、タップ、コーナーのタップ又はホップジェスチャのいずれかの後にタップ状態ＴａｐＳｔａｔｅを「タップ」に設定し、従って、ジェスチャが進行中であることを記録する。

図１７ｄをここで参照すると、タップとして識別されない場合に、指がパッドから持ち上げられると、ステップ３５６が実行する。このステップは、タップ状態ＴａｐＳｔａｔｅが「タップ」であればチェックを行い、もしそうであれば、指は例えば図１５ｂの時間“ｔ７”のようなドラッグジェスチャの長いストロークから持ち上げられなければならない。ユーザの選択に依存して、ドラッグジェスチャは、指の持ち上げによって打ち切られるか、又はロック中のドラッグになるためにロックされるかのいずれかである。

ステップ３５８は、ロック中のドラッグがユーザによってイネーブルにされるかどうかをチェックする。この決定は、ドラッグがいつもロック状態又はいつも非ロック状態であるシステムに対して設計時に行われてもよく、又はコントロールパネルのような実行時のオプションに基づいてもよい。

ロック中のドラッグがイネーブルされてなければ、ステップ３６０は、ドラッ

グ拡張がイネーブルされているかどうかのチェックをする。この決定は、ドラッグがいつも拡張状態又は非拡張状態であるシステムに対して設計時に行われてもよく、又はコントロールパネルのような実行時のオプションに基づいてもよい。

ステップ３６２では、ドラッグ拡張がイネーブルされると、持ち上げ時の指の速度が、それがＤｒａｇＥｘｔＳｐｅｅｄを越えているかどうかを見るためにチェックされる。このことは、真のドラッグと上述したプレスとの間の区別を行うことを可能にする。

ステップ３６４において、ドラッグのタップ状態ＴａｐＳｔａｔｅは「ロック中」に変換される。

ステップ３６６において、ドラッグは指の持ち上げによって打ち切られる。

ステップ３６８においては、指がいつ持ち上げられても実行し、タップとして識別せず、ＵｐＰｏｓは上述したように現在の位置に更新される。

図１７ｅをここで参照すると、ステップ３７０は、指がいつ持ち上げられても実行する。変数ＵｐＴｉｍｅは、指がパッドから持ち上げられる時刻を記録するために更新される。

ステップ３７２は、指がパッドを離れたときの各サンプルに対するタップ状態ＴａｐＳｔａｔｅを決定する。

タップ状態ＴａｐＳｔａｔｅが「タップ」であれば、ステップ３７４は、ＣｕｒＴｉｍｅからＵｐＴｉｍｅを減算した値をドラッグ時間と比較し、指が上記タップのための１つのタップの後にあまりにも長くパッドから離れているのでドラッグの開始をすることができないかどうかを見る。可変ドラッグ時間が使用されると、比較に用いられる上記ドラッグ時間は、短い熟練者のタップが行われるか、長い初心者のタップが行われるかの関数である。時間制限を超過して、タップ状態ＴａｐＳｔａｔｅが「タップ」と等しければ、実行はステップ３７６に進行する。他では、実行はステップ３７８に進行する。

タップ状態ＴａｐＳｔａｔｅが「ロック中」であれば、ステップ３８０はＤｒａｇＬｏｃｋモードがイネーブルにされているかどうかを決定する。ＤｒａｇＬｏｃｋがイネーブルにされてなければ、実行はステップ３８２に進行する。Ｄｒ

ａｇＬｏｃｋがイネーブルにされていれば、実行はステップ３７８に進行し、ドラッグは継続する。

ステップ３７８は、拡張時間を越えた期間中にタッチパッドを離れているかどうかを決定する。もしそうでなければ、ドラッグは継続し、実行はステップ３７８に進行する。他では、実行は、タップ状態ＴａｐＳｔａｔｅが「なし」になるステップ３７６に進行し、なぜなら、指があまりにも長くタッチパッドを離れるのでドラッグを継続することができないからである。

ステップ３７８は、指がステップ３３４によって開始される抑制期間を終了するために十分に長くパッドを離れているかどうかをチェックする。もしそうであれば、実行は、Ｓｕｐｐｒｅｓｓフラグが偽に設定されるステップ３８４に進行する。

ステップ３７６は、タップ状態ＴａｐＳｔａｔｅを「タップ」から「なし」に変更し、タップを終了し、従ってタップがドラッグに拡張することを防ぎ、又は既存のドラッグがさらに拡張されることを防ぐ。

ここで図１７ｆを参照すると、すべてのパスはステップ３８６に集約し、上記ステップ３８６は指の状態に拘わらず全てのサンプルで実行する。このステップは一連のチェックを開始し、このサンプルに対してタップユニット２８０の出力を決定する。まず最初に、Ｓｕｐｐｒｅｓｓフラグがステップ３８６において真であれば、仮想ボタンは抑制され、出力がステップ３８８において「なし」に設定される。

Ｓｕｐｐｒｅｓｓフラグが偽であり、ボタンの抑制がなければ、タップ状態ＴａｐＳｔａｔｅがステップ３９０において調査され、タップ状態ＴａｐＳｔａｔｅが「タップ」又は「ロック中」であれば、ＴａｐＢｕｔｔｏｎによって示されたボタンがステップ３９２における出力である。

タップ状態ＴａｐＳｔａｔｅが「なし」であれば、タップ、ドラッグ、又はホップジェスチャは進行中ではなく、ステップ３９４はこのように出力を「なし」に設定する。

処理はステップ３９６（ＥＮＤ）で終了する。次のサンプル（Ｘ，Ｙ，Ｚ）が

演算ユニットから到達すると、タップユニットはステップ３００で開始する。

図１３のエッジモーション特性は、ドラッグジェスチャ中に最も有益である。従って、モーションユニット１８のＭｏｔｉｏｎＥｎａｂｌｅ入力がジェスチャユニット２０の状態から得られるようにすることは、好ましい。特に、図１３の論理積ゲート２６８への“ＭｏｔｉｏｎＥｎａｂｌｅ”信号は、ＭｏｔｉｏｎＥｎａｂｌｅ＝（タップ状態ＴａｐＳｔａｔｅ＝タップ）ＯＲ（タップ状態ＴａｐＳｔａｔｅ＝ロック中）によって得られる。

図１４の“ジグザグ”ユニット２８２は２本の指のジェスチャを復号し、１本の指はパッド上で静止し、一方、もう１本の指は最初の指のある１つの側にタップする。基本的なデバイスによって生成される（Ｘ，Ｙ，Ｚ）情報によれば、このジェスチャは、かなりの距離によってＸ及び／又はＹ値を素早くシフトする間にＺ値を効果的に増大する。（２本の指がパッド上にあると、報告された明確な位置は２本の指の中間にある）そのような変化が検出され、元のＸ，Ｙ及びＺ値に急速に戻ることがその後に続くと、第２の指のタップが認識される。

第２の指のタップは、第２の指が持ち上げられるまで確実に認識されないので、最初にある側に行き、次いでまた戻るという突然のカーソルの動きは、避けがたくホストに送信される。名前“ジグザグ”はこれらの特徴的なカーソルの動きを参照する。タップユニット２８０において使用されるものに似ているモーション反転機構は、仮想ボタンのクリックが元のジグザクではない位置で起こることを確実にするために使用される。この場合の唯一の難点は、含まれる動きがホストの加速特性をトリガするためには十分に大きいことであり、それは、反転モーションがパケット毎に記憶されてリプレイされなければならないこと、又はジグザグユニットとホストのソフトウェアが、カーソルが実際に所望の位置に戻ることを確実にするために協働しなければならないことのいずれかを意味する。

ここで説明したように、通常の演算ユニット１６からの（Ｘ，Ｙ，Ｚ）情報だけを使用する第２の指のタップを認識することは、可能である。しかしながら、演算ユニット１６が付加的な情報を生成するために変更されることが可能であることは明示であり、上記付加的な情報は、このジェスチャの正確な認識を助ける

センサトレースのプロフィールの幅又は形状のような情報である。

図18a乃至18cは、ジグザグユニット282のためのアルゴリズムを説明するフローチャートである。タップユニット280に対する場合のように、ジグザグユニット282はフローチャートで最適に説明される。しかしながら、ハードウェア状態マシンは既知のものと同等であり、またジグザグユニット282の合理的な実施である。図17a乃至17fのタップユニット280のフローチャートには似てないが、ジグザグユニット282のフローチャートは1ストローク当たりに1度、実行する。指の存在が検出されると（Z＞Zthresh）、実行はステップ386で開始する。実行が終了する前に、指がパッドを離れると、ジグザグユニット282はそれの計算を放棄し、次のストローク上でステップ386で開始する。

図18a乃至18cは、左方向へのジグザグが左のボタンのクリックをシミュレーションし、一方、右方向へのジグザグが右のボタンのクリックをシミュレーションするという付加的な特性を図示する。

ジグザグユニット282は、タップユニット280のように同一の位置、Z及び時間入力を必要とする。それはまた、与えられた時間での前のカーソルの指の位置から現在のカーソルの指の位置への距離として計算される速度基準Sを必要とする。任意のフィルタリング又は平滑化が、前述したように演算ユニット16の通常の（X，Y）出力上で行われると、フィルタリングされていない（X，Y）値から速度Sを計算することが最適である。

ジグザグユニット282の状態変数は、Zの最も最近の2つの値を記録するZigZ及びZigZ´と、最も最近の2箇所の位置を記録するZigPos及びZigPos´と、第2の指の存在が検出された時間を記録するZigTimeと、左方向及び右方向のジグザグが検出されるとそれぞれ真であるZigLeft及びZigRightと、ジグザグユニット282の出力を表し、「左」、「右」又は「なし」のうちの1つであるOutとを含む。

ジグザグユニット282は幾つかのパラメータを使用する。ZigDistanceは、指の位置がこのジェスチャに対して識別するために移動することがで

きる最大距離である。ＺｉｇＭａｘＴｉｍｅは、第２の指が識別するために表されることができる最大時間量である。Ｓｚｉｇは、ジェスチャの検出を開始するために必要とされる瞬間的な指の速度であり、サンプリングレート、センサの大きさ、及び電荷積分器におけるアナログのフィルタリング量に依存して経験的に決定される。ＺｉｇＲａｄｉｕｓ及びＺｉｇＬｉｍｉｔは、位置及びＺ値がそれぞれ、どれほど近いと第２の指が持ち上げられた後にそれらの元の前の値に戻らなければならないかを特定する。ＺｉｇＲａｄｉｕｓはタップ距離と同等であり、ＺｉｇＬｉｍｉｔは好ましい本実施形態におけるＺｔｈｒｅｓｈの約３０％である。

図１８ａをここで参照すると、指の存在が検出されると、ステップ４００で実行が開始する。

ステップ４０２において，ジグザグユニット２８２は、演算ユニット１６から到達する近似した３つの（Ｘ，Ｙ，Ｚ）サンプルのために待機する。好ましい実施形態において、これらのサンプルは１秒当たり４０個のレートで到達する。この最初の遅延は、ストロークの開始時でのＺの変動を防ぐためである。

ステップ４０４において、ＺｉｇＺ及びＺｉｇＺ´は「なし」として示される予定値に初期化される。

ステップ４０６において、ジグザグユニット２８２は到達する次の（Ｘ，Ｙ，Ｚ）サンプルを待つ。

ステップ４０８は“ジグ（ジグザグ運動の第１の動き）”の開始をチェックし、上記ジグは、明らかに指が行い、１つの側にジャンプするジグザグジェスチャの最初の半分である。現在のサンプルの速度Ｓは、しきい値Ｓｚｉｇと比較される。Ｓの方が大きく、ＺｉｇＺが（予定値の「なし」ではない）有効データを含めば、実行は、図１８ｂにおけるジェスチャのさらなる確認に進行する。

ステップ４１０において、最初の“ジグ”が見られず、よってＺｉｇＰｏｓ´は最も最近の指の位置を反映するために更新され、ＺｉｇＰｏｓは２番目に最も最近の指の位置を反映するために更新される。平滑化又はフィルタリングが図１及び８の演算ユニット１６の出力に適用されれば、前述したＳの計算には似てな

いが、ＺｉｇＰｏｓはフィルタリング又は平滑化された位置データから更新されるべきである。他方では、ホスト上でのカーソル位置を更新するために用いられる処理された位置データから更新されるべきである。

ステップ４１２においては、ＺｉｇＺ´及びＺｉｇＺは、最も最近の２つのＺ値を反映するために同様に更新される。典型的な用法パターンにおいては、第２の指のタップは典型的には左又は右で起こり、即ち、Ｘでは異なるが、Ｙでは必要がない。従って、Ｘの分母（図８の減算器１６８の出力）は、第２の指が存在するときには２のクリア係数によって増加する傾向があり、ここではＹの分母（減算器１７２の出力）は、電荷積分器４４の線形性に依存して対応的に増加するかもしれないし、又は増加しないかもしれない。従って、図８のブロック１７８から普通に得られた値であって組み合わされて処理された値としてよりもむしろ、ジグザグユニット２８２のためのＺとして、Ｘの分母の出力を直接使用することが好ましい。

ステップ４１２の後、実行は次のサンプルが待ち受けているステップ４０６に戻る。

ここで図１８ｂを参照すると、ステップ４１４は最初の“ジグ”が検出された時間を記録する。

次いで、ステップ４１６はＺｉｇＬｅｆｔ及びＺｉｇＲｉｇｈｔフラグを初期化する。指がそれの開始位置の左又は右からそれぞれかなり離れて移動することが見受けられると、これらのフラグは真になる。

第２の指がパッド上に降ろされると、（Ｘ，Ｙ，Ｚ）値は典型的には２つ又は３つのサンプルを取り、２本の指の存在を反映するそれらの新しい値に集約する。ステップ４１８は、（Ｘ，Ｙ，Ｚ）値が静止される時間の後に、到達する１つ又は２つ以上のサンプルのために待機する。１つ，２つ又はそれ以上のサンプルの選択は、基本的なサンプリングレートと、デバイスのアナログ入力セクションで起こるフィルタリングの量とに依存する。

ステップ４１８の後、ＣｕｒＰｏｓはジグされた（急に曲げられた）明確な指の位置を反映し、ＺｉｇＰｏｓは、速度がＳｚｉｇのしきい値を通過する前に２

つのサンプルからの位置を反映する。２つのサンプルの履歴は重要であり、なぜなら、少量の動きは、指が触れてＳｚｉｇを越える大きな動きを生成する前に、接近する第２の指によって発生するからである。ステップ４１８の後、ＺｉｇＰｏｓは、第２の指が効果を有していることが適当である前に、同時にセーブされた現在の位置を含む。同様に、ＺｉｇＺは、第２の指が到達する前からのＺ値を含む。

ステップ４２０は、Ｚが静止Ｚ値であるＺｉｇＺを実質的に越えて増加するかどうかをチェックする。好ましい本実施形態において、ＺはＺｉｇＺより３０％大きいしきい値と比較される。Ｚがあまり小さいと、“ジグ”は識別されず、実行はステップ４０４に戻る。

ステップ４２２は、現在の位置が静止位置ＺｉｇＰｏｓの左に離れているかどうかを見るためにチェックする。ジグザグユニット２８２は、不意で“不自然な”位置の変化を探しているので、位置データに普通に適用される任意のフィルタリング又は平滑化の前に、ステップ４２２が演算ユニット１６のドライバ１７４及び／又は１７６からの直接の位置データを使用することは好ましい。このデータは、それをフィルタリングされて平滑化された値ＣｕｒＰｏｓと区別するために、ここではＲａｗＰｏｓとして参照される。しかしながら、値ＣｕｒＰｏｓは、所望されれば最適な結果値より少なく用いられてもよい。

この実施例において、ステップ４２２は、ＲａｗＰｏｓのＸ座標をＺｉｇＰｏｓからＺｉｇＤｉｓｔａｎｃｅを減算したＸ座標と比較する。パラメータＺｉｇＤｉｓｔａｎｃｅは、１つの指が下に降ろされたままであり、かつもう１つの指が自然にタップした時、２本の指の間のパッド上の観察される間隔に基づいて、経験的に選択されることができる。

適切な左方向へのジグが検出されると、ステップ４２４はＺｉｇＬｅｆｔを真に設定する。

次いで、ステップ４３０は到達する次の（Ｘ，Ｙ，Ｚ）サンプルを待つ。

ステップ４３２は、ステップ４２０の“ジグ”のしきい値よりやや少ない第２の“ザグ（ジグザグ運動のジグに続く第２の動き）”のしきい値とＺを比較する

ことによって、第２の指がパッドから持ち上げられているかどうかをチェックする。（現在のシステムにおいて、このしきい値はＺｉｇＺよりほぼ２０％大きい。）“ザグ”のしきい値は単純なヒステリシスを提供するために“ジグ”のしきい値より低く設定する。

第２の指がまだ持ち上げられてなければ、実行はステップ４２２に戻って待機状態を継続する。第２の指が持ち上げられていれば、実行は図１８ｃ上のステップ４３４に進行する。

図１８ｃをここで参照すると、ステップ４３４は、第２の指を持ち上げることを安定させるために（Ｘ，Ｙ，Ｚ）データの１つ又は２つのサンプルを待ち、このステップはステップ４１８に類似している。

ステップ４３６は完全なジグザグジェスチャのために最後のチェックを行う。ここまでは、Ｚの増加によって起こる突然の動きが見られ、次にＺの突然の減少が続く。ステップ４３６は、位置がジグザグの前の値に戻ることを付加的にチェックし（ＲａｗＰｏｓからＺｉｇＰｏｓへの距離がＺｉｇＲａｄｉｕｓより小さい）、Ｚ値が同様に普通に戻され（ＺからＺｉｇＺを減算した絶対値がＺｉｇＬｉｍｉｔより小さい）、ＺｉｇＬｅｆｔ又はＺｉｇＲｉｇｈｔのいずれかが真であるが、両方ではない。

動きがジグザグとして識別しなければ、実行はステップ４０４に戻り、ジグザグジェスチャの検出を待機する。動きがジグザグとして識別すると、ステップ４３８は、もし必要であれば、反転モーションを提供し、カーソルをＺｉｇＰｏｓに対応する正確な位置に戻す。このステップは図１７ｂのステップ３２８に類似している。

ステップ４４０においては、完全なジグザグが検出されている。ＺｉｇＬｅｆｔが真であれば、動きは左方向へのジグザグである。他では、ＺｉｇＲｉｇｈｔが真にちがいなく、動きは右方向へのジグザグである。よって、ステップ４４２が左方向へのジグザグのために左のボタンをシミュレーションする、又はステップ４４４が右方向へのジグザグのために右のボタンをシミュレーションするのいずれかである。

ステップ４４６は、ある時間量で停止する。例えば、このステップは到達する１つ又はそれ以上の幾つかのサンプルを待ち、ホストに送信されるべき１つ又はそれ以上の幾つかのデータパケットを待つ。（一般的に、サンプルとデータパケットとの間では１つに対して１つが対応する。）

最後に、ステップ４４８はＯｕｔを「なし」に設定することによってシミュレーションされるボタンのプレスを終了する。この例においては、ジグザグジェスチャは、ドラッグではなくクリックをシミュレーションするために機能するだけである。これは、全体のドラッグの動きが指がパッド上で不器用に保持されると共に発生することを意味するので、ジグザグは通常の１本の指のタップのような同じ方法では器用にドラッグには拡張しない。ある変形例は、当業界でトラックボールと共によく行われるロック中のボタンをシミュレーションすることであり、ここでは連続的なジグザグが仮想ボタンを交互に押して離す。別の変形例は、ジグザグジェスチャに仮想ボタンを押させて、最初の指がまたパッドから離れるときにのみ仮想ボタンを離すことである。

ステップ４４８の後に、実行はステップ４０４に戻り、さらなるジグザグジェスチャの検出を待つ。

特別なアプリケーションにおいて用いられる別のジェスチャは、“プッシュ”ジェスチャであり、単にＺ（圧力）情報を第２のＺのしきい値であるＺｐｕｓｈＤｏｗｎと比較し、Ｚがこのしきい値を越えているときはいつでもマウスボタンのアクションをシミュレーションし、上記第２のＺのしきい値ＺｐｕｓｈＤｏｗｎは基本的な指の検出のしきい値より比較的高い。この“プッシュ”ジェスチャは、ペンに基礎を置いたポインティングデバイスが普通に動作する方法に似ており、しかしながら、非常に不正確で指がとても疲れるので最初のクリック又はドラッグジェスチャとして使用することはできない。“プッシュ”ジェスチャは、フリーハンドの描画プログラムのような特別な情況において最も有用である。

図１９は、“プッシュ”ジェスチャを図示するタイミングチャートである。このジェスチャを実行するために、指はまず最初に、仮想ボタンのプレスを行うことなくカーソルモーションを行うために十分に近くに持って来られる。次に、指

の圧力は過去のしきい値ＺｐｕｓｈＤｏｗｎを増大し、仮想ボタンが押されることを引き起こす。後に、圧力はしきい値ＺｐｕｓｈＵｐより低く減少し、仮想ボタンが離されることを引き起こす。ＺｐｕｓｈＵｐがＺｐｕｓｈＤｏｗｎよりやや低ければ、結果としてのヒステリシスは、指の圧力が“プッシュ”しきい値の周りで少し変化すれば、仮想ボタン上での所望しない振動を防ぐ。

好ましいある１つ変形例において、ＺｐｕｓｈＵｐはＺｔｈｒｅｓｈと等しく設定され、その結果、プッシュが開始されると、指はパッドから完全に持ち上げられ、シミュレーションされるボタンを離さなければならない。他のユーザは、より繊細な検出を得るように、ＺｔｈｒｅｓｈよりＺｐｕｓｈＤｏｗｎにより近くなくようにＺｐｕｓｈＵｐを選択してもよい。

図１４のプッシュユニット２８４はプッシュジェスチャを認識する。図２０はこのジェスチャの実施を図示するフローチャートである。このジェスチャを認識するための同等のハードウェア回路に対する対応する図は、非常に率直的である。

実行は、新しい（Ｘ，Ｙ，Ｚ）サンプルが演算ユニット１６から到達する毎にステップ４５０で開始する。プッシュユニット２８４が各サンプルのＺ値だけを調査することに注意されたい。

ステップ４５２は、“プッシュ”ジェスチャが既に進行中かどうかをチェックする。

ステップ４５４は、“プッシュ”ジェスチャが進行中でなければ実行する。このステップは、“プッシュ”が始まるべきかどうかをチェックする。まず最初に、“プッシュ”ジェスチャはユーザによってイネーブルされなければならない。第２に、現在のＺ値はしきい値ＺｐｕｓｈＤｏｗｎより大きくなければならない。

Ｚがプッシュジェスチャを開始するために十分であれば、ステップ４５６はＯｕｔを左に設定して、左のボタンがここで押されることを示す。

ステップ４５８は、現在のプッシュジェスチャが終了すべきかどうかをチェックする。このチェックは単に、ＺをＺｐｕｓｈＵｐと比較することを含む。ＺがＺｐｕｓｈＵｐより小さければ、プッシュジェスチャはステップ４６０において

打ち切られる。

実行はステップ４６２で終了する。ステップ４５６又はステップ４６０のいずれかが実行されたら、Ｏｕｔは同じまま残り、従って、上で参照したヒステリシスを提供する。状態変数Ｏｕｔは開始時に「なし」に初期化される。

当業者は、タップユニット２８０が、（Ｘ，Ｙ）及び指の存在情報を提供する任意のタッチパッドと使用することに適していることと、プッシュユニット２８４は、Ｚ（圧力）情報を生成する任意のタッチパッドと使用することに適していることに気付くであろう。ジグザグユニット２８２だけが、ここで開示された特定のタッチパッド技術の特別な特性、つまり、２本の指が平均化された指の位置を正確に報告するという事実に依存する。

ジェスチャ処理の直接的な一部分ではない２つ以上のアルゴリズムは、ユーザがパッド上でタップするときに起こる小さな問題に取り組むために使用される。特に、指の位置はときどき、指が離れて持ち上げられると、ある１つの方向で先鋭に切り取られる。このことはこのアクション中の指の自然なずれによるものであり、指が浅い角度で保たれるとさらに悪化される。“反転モーション”アルゴリズムは幾つかのこの問題を扱うことができるが、タップ距離のテストが失敗する程明らかな指の位置がジャンプすれば、反転モーションは手助けできない。

Ｚが現在のサンプルと前のサンプルとの間で急速に変化していることが見られれば（即ち、現在のＺ値と前のＺ値との間の絶対差がある経験的に決定されたしきい値より小さければ）、演算ユニット１６の出力の（Ｘ，Ｙ）フィルタリングの時定数を増加させることができる。一般的に、古いフィルタ値と新しい商は、新しいフィルタ値を生成するようにほぼ等しい重み付けで平均化される。Ｚが急速に変化していれば、古いフィルタ値は、新しい商より比較的高く（例えば、大きさのオーダー）代わりとして重み付けされる。その結果は、大きなＺの変化のこの瞬間中に発生する任意の動きが大きくダンピングされることである。

しばしば、指を降ろした時のしきい値ＺｔｈｒｅｓｈよりＺが低く減少する前に、指の持ち上げから生じるスプリアスの動き（偽の動き）がすぐ前の全てのサンプルにおいて起こる。スプリアスの指の持ち上げの動きの問題の別の解決法は

、“リフトジャンプ抑制”機構であり、それはこの最後のスプリアスの動きのイベ

ントを抑制しようと試みる。図２１は、リフトジャンプ抑制機能を実行する図式的な回路を示す。

図２１において示される回路は、リフトジャンプ抑制を実行する。それは図８の除算器１７４及び１７６から到達する（Ｘ，Ｙ）位置のサンプルのシーケンスを調査し、モーション抑制信号を得るためにさらに処理される速度Ｓを生成する。前述したように、速度Ｓを計算するとき任意の平滑化又はフィルタリングの前に上記商を直接的に使用することが最適である。

図２１を参照すると、Ｘ座標は遅延器４７０に記憶される。減算器４７２は、Ｘ値と遅延器４７０に記憶された前のＸ値との間の絶対差を計算する。同様に遅延器４７４及び減算器４７６はＹでの絶対差を計算する。加算器４７８はこれらの絶対差の和を形成し、現在のサンプルと前のサンプルとの距離の差である速度Ｓを生成する。前述したように、他の距離の測定値はこの計算のために使用されることは、明示的である。図２１の回路に加えて、ジグザグユニット２８２はまた、前述したように速度値Ｓを使用することに注意されたい。

遅延器ユニット４８０及び４８２は、それぞれＳ´及びＳ´´として知られる１つ前の値及び２つ前の値を記録する。除算器４８４は、Ｓ／２と示されるＳの半分の商を計算する。リフトジャンプ抑制ユニットは、スプリアスのリフトジャンプイベントを認識する試みにおいて、Ｓ、Ｓ´、Ｓ´´及びＳ／２の間の特徴的関係を探す。当業者は、与えられた指のストロークの４番目のサンプルまでは、Ｓ´´が確実に求まらないことを認識するあろうし、従って、リフトジャンプ抑制ユニットは各ストロークの最初の３つのサンプルに対してディスエーブルされる。リフトジャンプ抑制ユニットはまた、速度のしきい値であるパラメータＬｉｆｔＪｕｍｐを使用し、上記しきい値ＬｉｆｔＪｕｍｐは、経験的に決定されてサンプリングレート及びセンサパッドの感度によって影響を受ける。

比較器４８６は速度Ｓがしきい値ＬｉｆｔＪｕｍｐより大きいかどうかをチェックする。比較器４８８は１つ前の速度Ｓ´がＬｉｆｔＪｕｍｐより小さいかど

うかを見るためにチェックし、比較器４９０はＳ´がＳ／２より小さいかどうかをチェックする。同様に、比較器４９２は２つ前の速度Ｓ´´がＬｉｆｔＪｕｍｐよ

り小さいかどうかを見るためにチェックし、比較器４９４はＳ´´がＳ／２より小さいかどうかをチェックする。５つの全ての条件が満たされれば、論理積ゲート４９６は、この例に対してモーションユニット１８のアクションを抑制する“抑制モーション”信号を出力する。モーションユニット１８が抑制されると、それの出力（ΔＸ，ΔＹ）は現在のサンプルに対しては生成されず、それの遅延ユニット２６０はクロック同期されない。

リフトジャンプ抑制ユニットによって検出されたプロフィールは、指を持ち上げる前に、最後のスプリアスの動きのサンプルの間に普通は生じる。Ｚが次のサンプル上でのＺｔｈｒｅｓｈより低く落ち込むので、現在のサンプルはホストに送信されるモーションイベントに全く貢献しない。アルゴリズムは、１つの行に対して１つ以上のサンプルを抑制しないようにした設計によって保証される。従って、アルゴリズムが悪い部分を推測し、ＺがＺｔｈｒｅｓｈより低く落ち込まなければ、スキップされる指の動きは、検出されたカーソルの動きにおける小さな躊躇だけで、次のサンプルによって生成される（ΔＸ，ΔＹ）に取り上げられる。

本発明のタッチセンサシステムの増大した感度は、人が使いやすい指による軽いタッチを可能にする。増大した感度により、ペン芯（ペンスタイリ）等のような他の入力オブジェクトを使うことがより容易になる。さらに、この感度は、更に厚い保護層又は異なる材料に対してもトレードオフを可能にし、その両方によって製造コストを下げることが可能になる。

より大きいノイズ除去は使用におけるより大きな柔軟性を可能にし、偽のノイズ問題に対する感度を減少させる。最もノイズ除去の利益を引き出すことができる２つの技術が使用される。

本発明に使用されるドライブ及びセンス技術によって、データ補足速度は先行技術以上の約３０の１つの係数によって増加されてきた。このことは幾つかの明

確な副次的効果を提供する。第１に、同じレベルの信号処理に対しては回路はたいていの時間はオフにされることが可能であり、設計のアナログ部分におけるおおよそ３０のファクタによって電力消費を低減することが可能である。第２に、より多くのデータが利用できるので、フィルタリングやジェスチャ認識のような

より多くの信号処理が実行されることが可能である。

本発明で使用されるセンサ電子回路は非常に頑健であり、プロセス及びシステムエラーを較正する。それはセンサからの容量性情報を処理し、例えばマイクロプロセッサである外部デバイスにデジタル情報を提供する。

本発明の特有の物理的特性のために、以前では不可能であった幾つかの人間工学的に興味深いアプリケーションがある。現在、マウス又はトラックボールは、ポータブルコンピュータ上での使用には物理的に不便である。本発明は、これらのデバイスに取って代わる非常に便利で使いやすいカーソル位置解決策を提供する。

マウス型のアプリケーションにおいては、本発明のセンサは、ポータブルコンピュータにおける例えば“スペースバー”キーの下等、便利な場所に置かれてもよい。この場所に置かれると、ユーザーの親指は、コンピュータスクリーン上でカーソル位置を制御するためにセンサ上で位置ポインタとして用いられる。次いで、カーソルは、ユーザの指をキーボードから離す必要が無く動かされる。人間工学的には、これはトラックボールを用いたマッキントッシュのパワーブックの概念に似ているが、しかしながら、本発明は、トラックボール以上のサイズの点での大きな利点を提供する。この基本的アイデアの拡張は、２つのセンサがさらなる特性コントロールのために“スペースバー”キーの下に置かれることができることにおいて可能である。

カーソルのフィードバックを有するコンピュータディスプレイは、アプリケーションの一般的な範囲のある１つの小さな一例であり、そこでは、ディスプレイは、光分野、ＬＥＤ、ＬＣＤディスプレイはＣＲＴであり得る。例示は、現在の装置がノブ／ボタン／タッチスクリーンの組み合わせを用いる実験室の装置上にあるタッチコントロールを含む。このインタフェースを接合する機能のために、

１つ又はそれ以上のこれらの入力が、本発明に関して説明された入力のうちの１つに結合される。

一般消費者のエレクトロニクス装置（ステレオ、グラフィックイコライザ、ミキサ）アプリケーションはしばしば、可変制御が必要とされるので、スライドポテンショメータのためにかなりのフロントパネル面を使用する。本発明は、１つの小型のタッチパッドの位置においてそのような制御を提供することができる。家電システムがより一般的になっているので、さらに密度のある強力なインタフェースが必要である。本発明のセンサ技術は、非常に密度の高い制御パネルを可能にする。ハンドヘルド型のＴＶ／ＶＣＲ／ステレオのコントロールは人間工学的に形成されており、本センサ技術が用いられると、より効果的な特性を可能にする。

本発明のセンサは、どんな表面にも適合され、多くの接触点を検出することができ、より効果的なジョイスティックを作ることができる。本発明のセンサ技術による特有な圧力検出能力はまた、このアプリケーションの鍵である。コンピュータゲーム、“リモート”コントロール（趣味のエレクトロニクス製品、飛行機）、及びマシンツールコントロールは、本発明のセンサ技術から恩恵を受けるアプリケーションの数例である。

音楽キーボード（シンセサイザ、電子ピアノ）は、このセンサの圧力検出能力によって与えられる速度感応性のキーを必要とする。ピッチベンディングコントロールもあり、この技術で置き換えられることが可能である他のスライドスイッチもある。より特有なアプリケーションは、位置、手の圧力、及び指の３次元インタフェースにおける関数として、音色を創り出す楽器を備える。

本発明のセンサ技術は、それに圧力をかけるどんな導電材料も、最適に検出できる。センサの上面での導電材料層で覆われた圧縮性絶縁層を加えることにより、本発明のセンサは、電気導電度とは無関係に、ハンドヘルド型である任意のオブジェクトからの圧力を間接的にも検出できる。

このセンサから得られる情報量のために、それはバーチャルリアリティ機器への入力装置として非常に良好に機能するであろう。３次元での位置監視と、行動

に対するある程度の応答（圧力）とを可能にする構造を想像することは容易である。

本発明の実施形態及びアプリケーションが示されて説明されているが、当業者にとっては、上述されたものよりもより多くの変更例がここでの発明概念から逸脱することなく可能であることは明白である。それゆえ、本発明は添付の請求の範囲の精神を除いて限定されるものではない。

【図１】

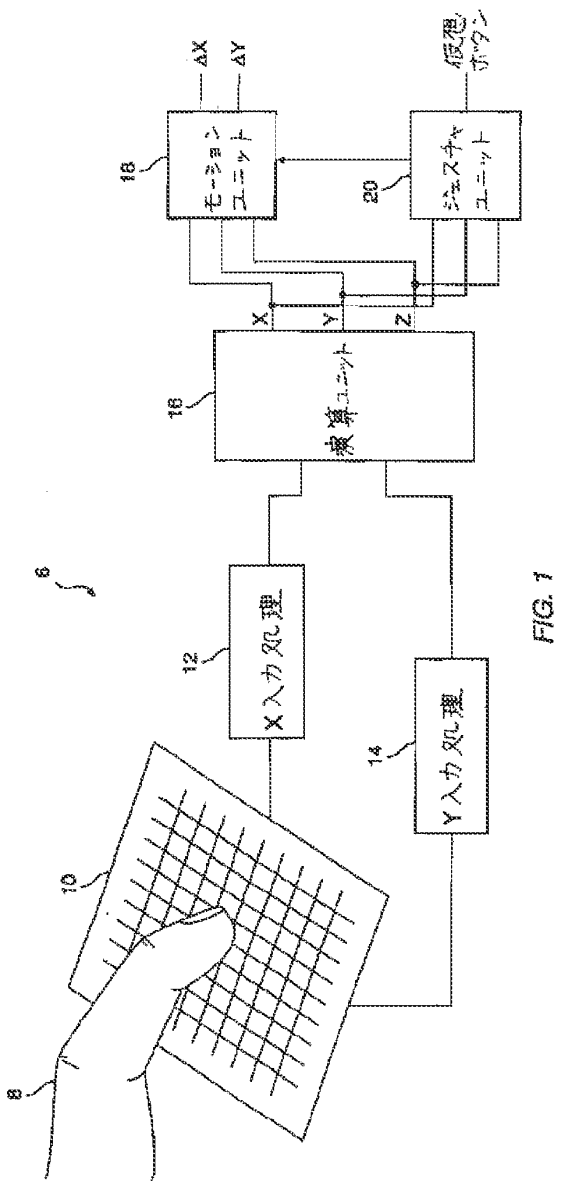

ΔX
ΔY
仮想ボタン
モーションユニット
ジェスチャユニット
18
20
X
Y
Z
演算ユニット
16
6
12
X入力処理
14
Y入力処理
10
8

FIG. 1

【図２】

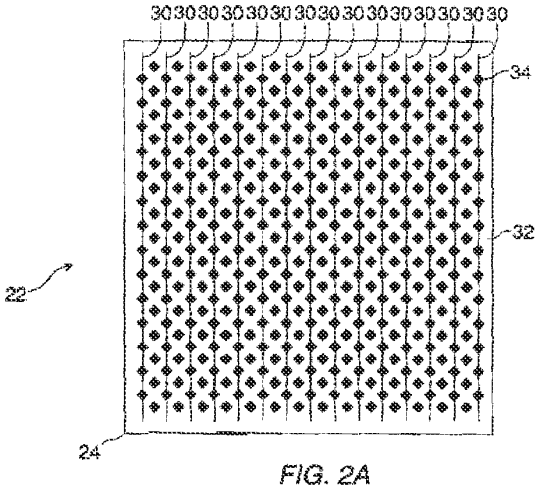


FIG. 2A

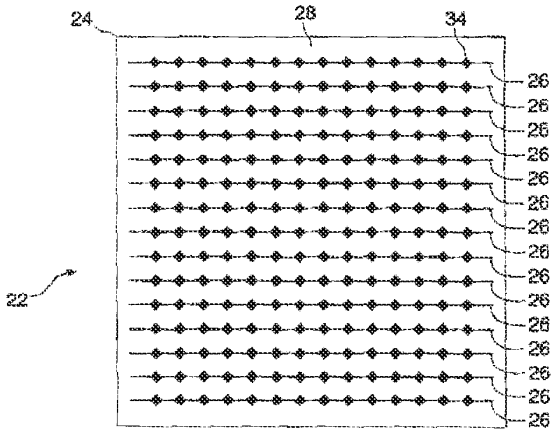


FIG. 2B

【図２】

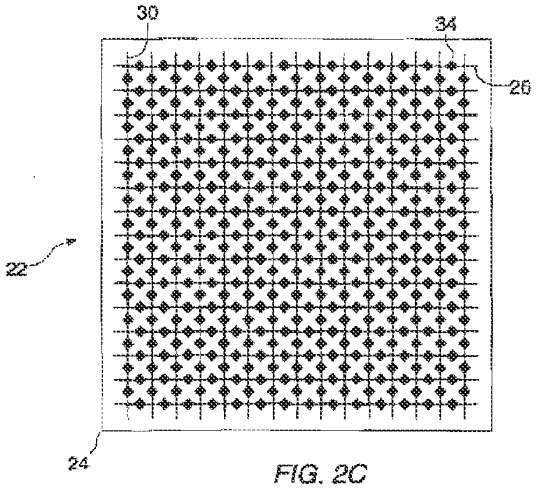


FIG. 2C

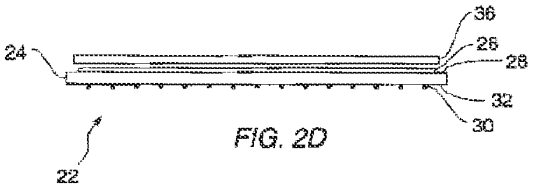


FIG. 2D

【図３】

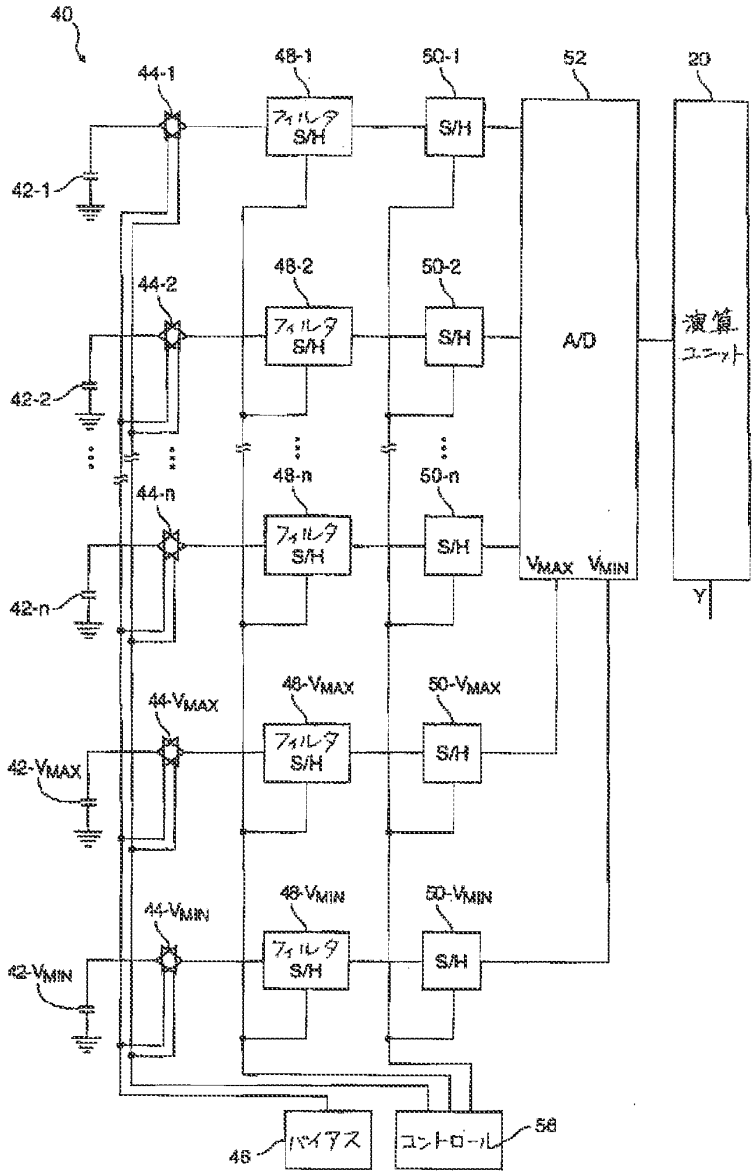

40
44-1
48-1
50-1
52
20
フィルタ S/H
S/H
42-1
44-2
48-2
50-2
A/D
演算ユニット
42-2
44-n
48-n
50-n
VMAX VMIN
Y
42-n
44-VMAX
48-VMAX
50-VMAX
42-VMAX
44-VMIN
48-VMIN
50-VMIN
42-VMIN
バイアス
コントロール
46
58

FIG. 3

【図４】

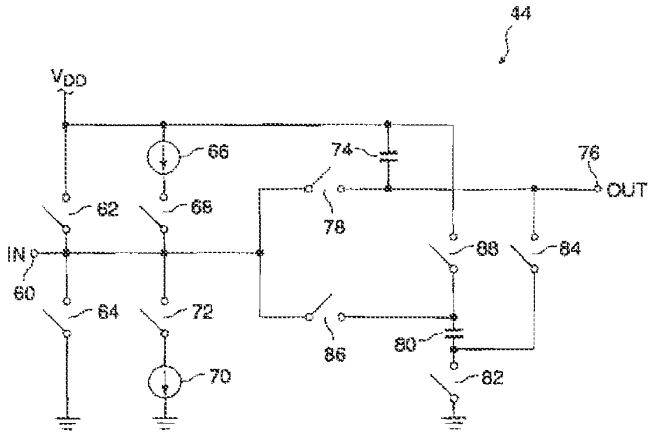


FIG. 4A

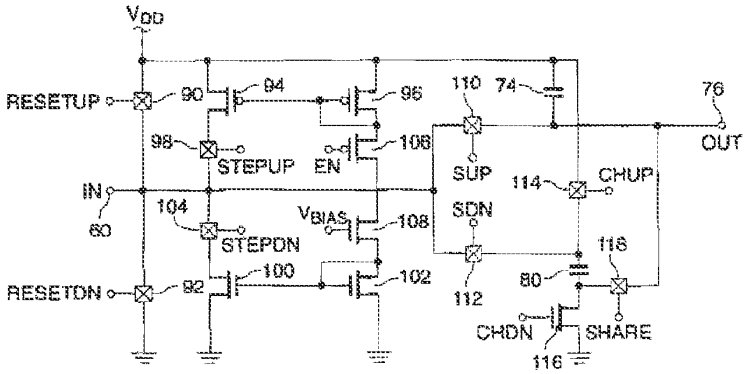


FIG. 4B

【図5】

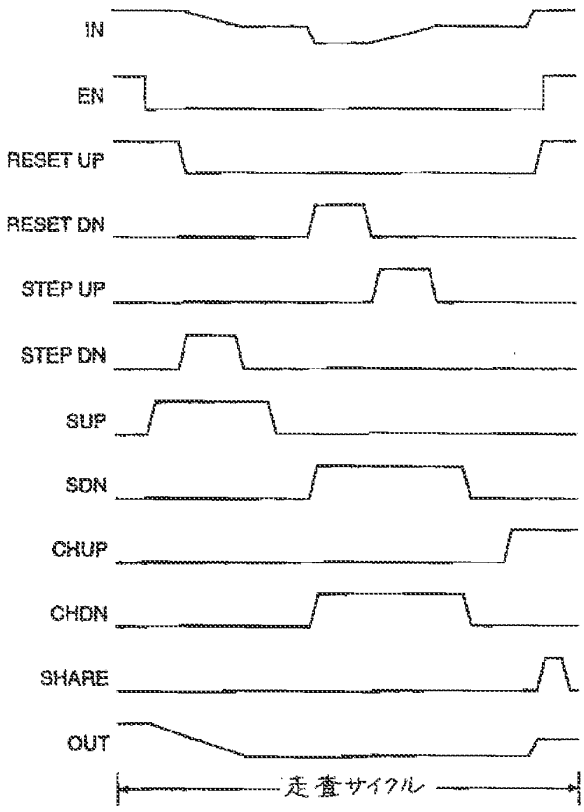


FIG. 5

【図6】

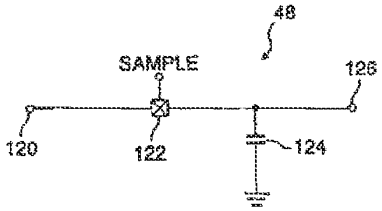


FIG. 6

【図７】

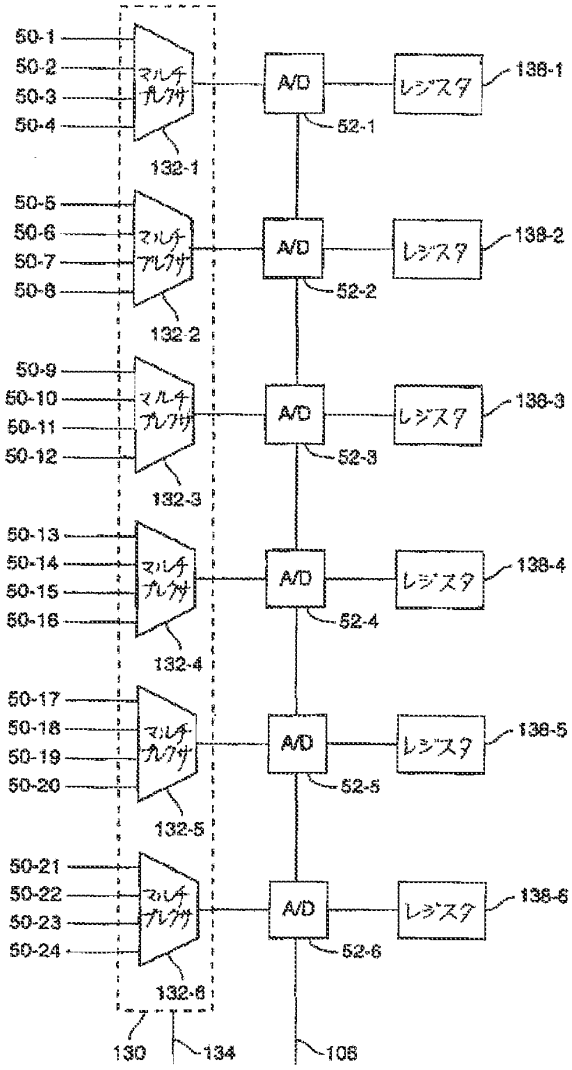

50-1
50-2
50-3
50-4
マルチプレクサ
132-1
A/D
52-1
レジスタ
138-1
50-5
50-6
50-7
50-8
マルチプレクサ
132-2
A/D
52-2
レジスタ
138-2
50-9
50-10
50-11
50-12
マルチプレクサ
132-3
A/D
52-3
レジスタ
138-3
50-13
50-14
50-15
50-16
マルチプレクサ
132-4
A/D
52-4
レジスタ
138-4
50-17
50-18
50-19
50-20
マルチプレクサ
132-5
A/D
52-5
レジスタ
138-5
50-21
50-22
50-23
50-24
マルチプレクサ
132-6
A/D
52-6
レジスタ
138-6
130
134
108

FIG. 7

【図８】

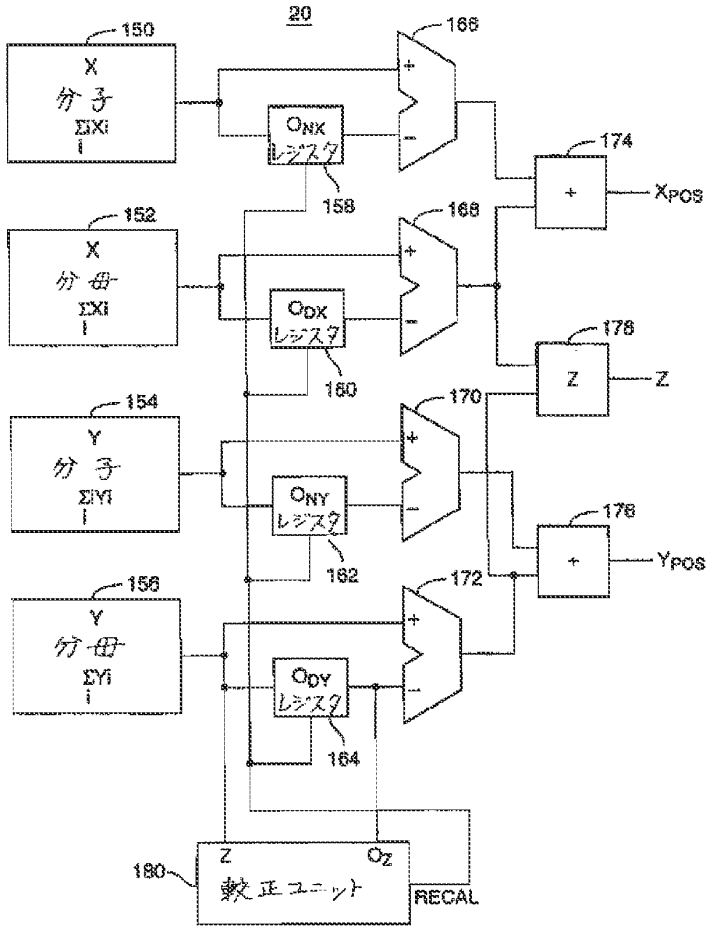

20
150
X
分子
ΣXi
i
152
X
分母
ΣXi
i
154
Y
分子
ΣYi
i
156
Y
分母
ΣYi
i
166
168
170
172
158
160
162
164
174
176
178
XPOS
YPOS
Z
ONX
ODX
ONY
ODY
OZ
180
較正ユニット
RECAL

FIG. 8

【図９】

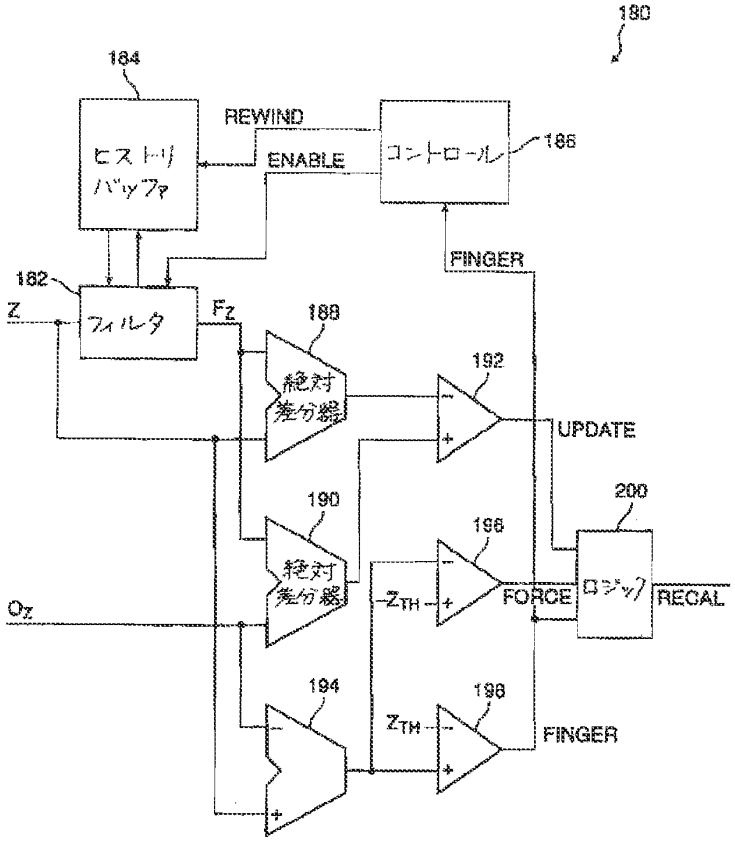

180
184
ヒストリ
バッファ
REWIND
ENABLE
コントロール
186
FINGER
182
Z
フィルタ
Fz
188
絶対
差分器
192
UPDATE
190
絶対
差分器
200
196
Oz
-ZTH
FORCE
ロジック
RECAL
194
196
ZTH
FINGER

FIG. 9

【図10】

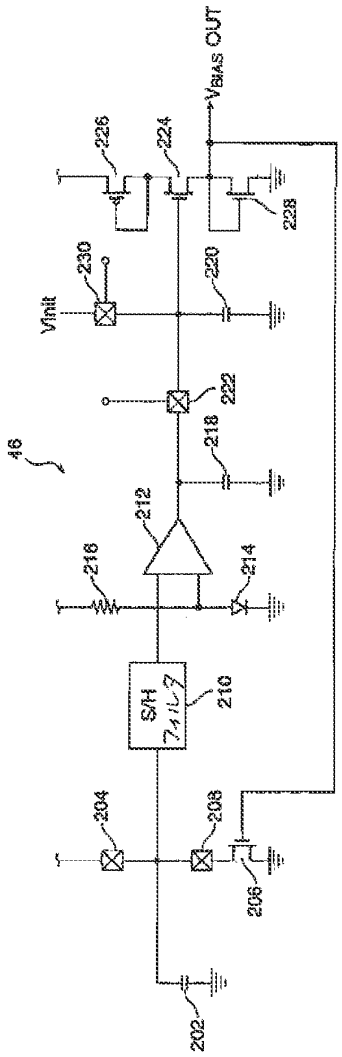


FIG. 10

EX1002 - 274

【図１１】

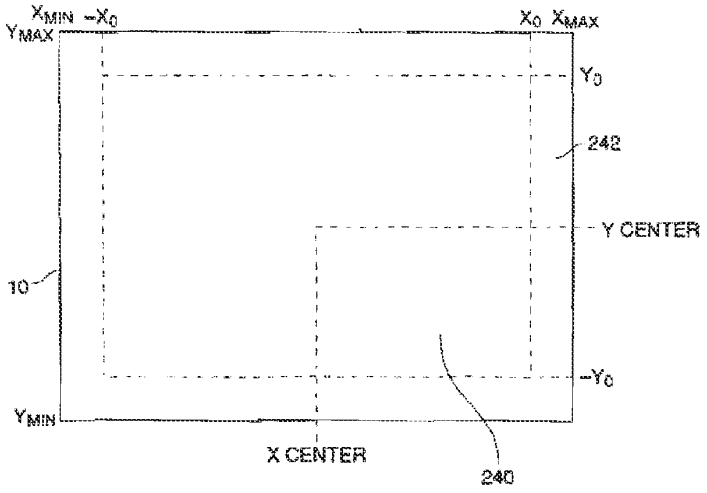


FIG. 11

【図１２】

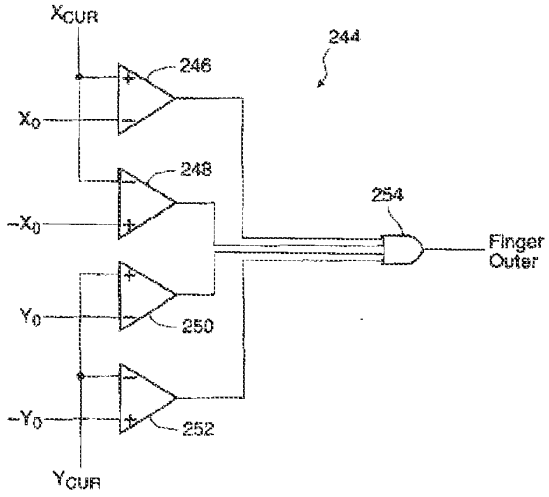


FIG. 12A

【図12】

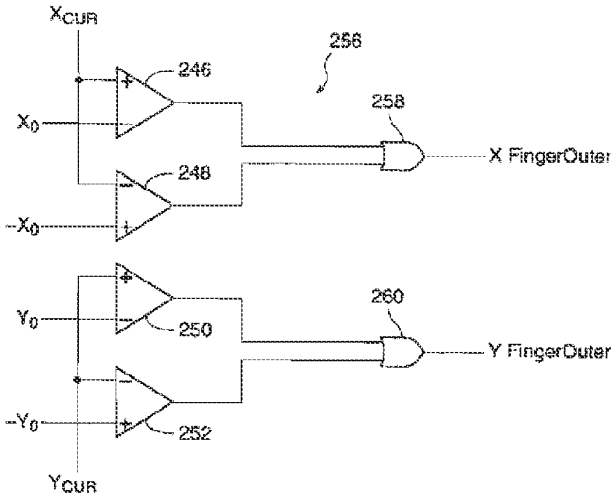

X_{CUR}
256
246
258
X_0
X FingerOuter
248
$-X_0$
260
Y_0
250
Y FingerOuter
$-Y_0$
252
Y_{CUR}

FIG. 12B

【図１３】

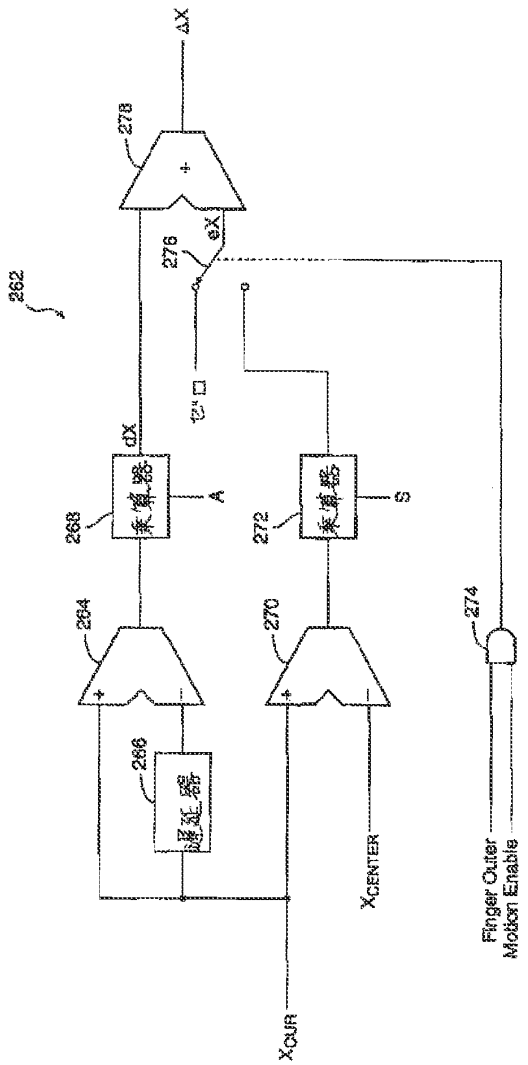


FIG. 13

EX1002 - 277

【図14】

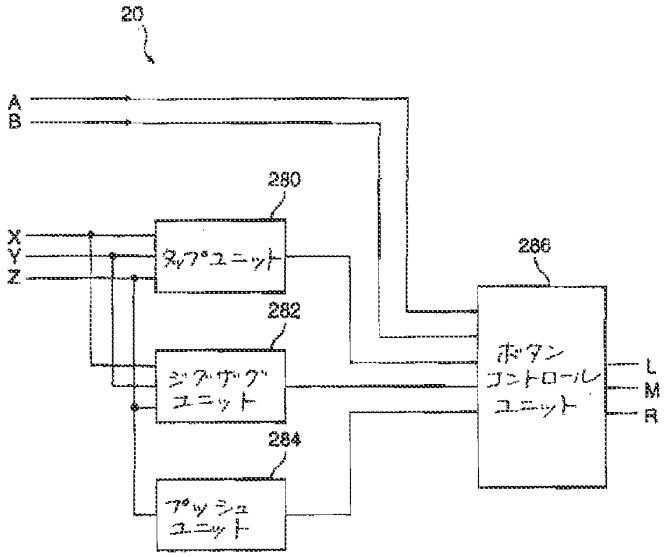


FIG. 14

【図15】

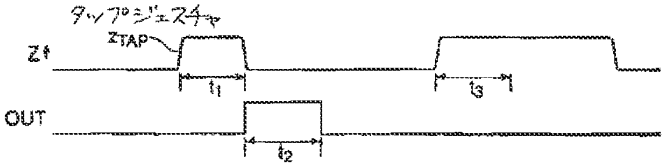


FIG. 15A

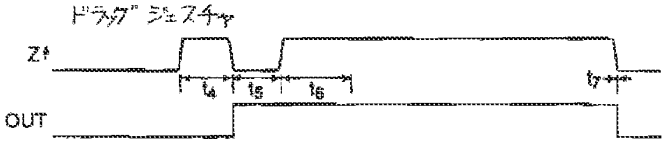


FIG. 15B

【図１５】

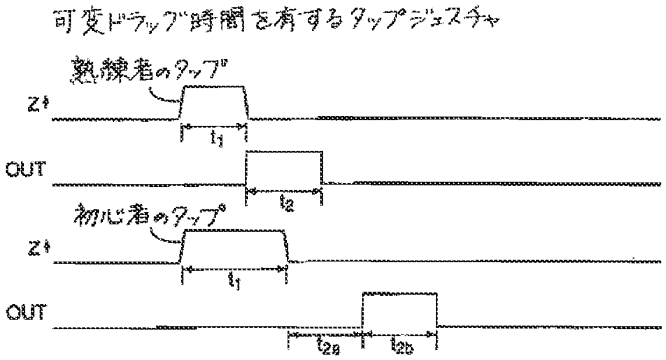


FIG. 15C

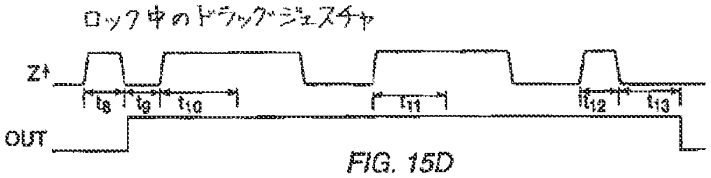


FIG. 15D

【図１５】

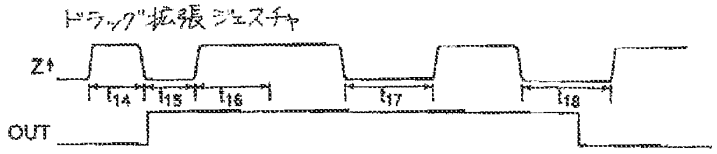


FIG. 15E

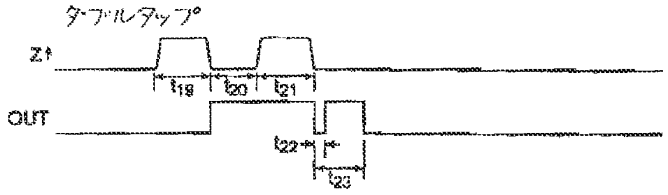


FIG. 15F

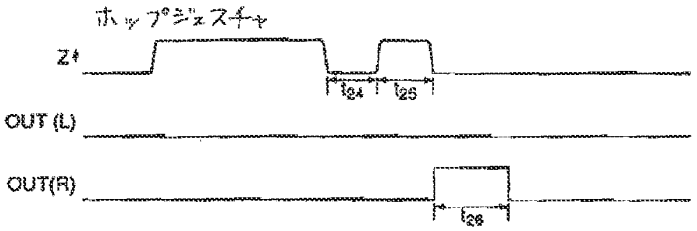


FIG. 15G

【図１６】

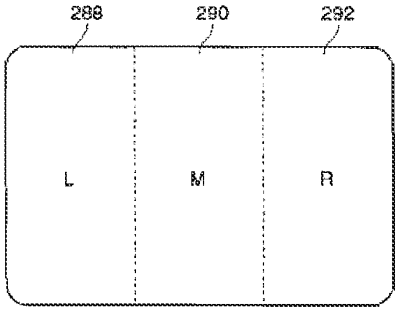


FIG. 16A

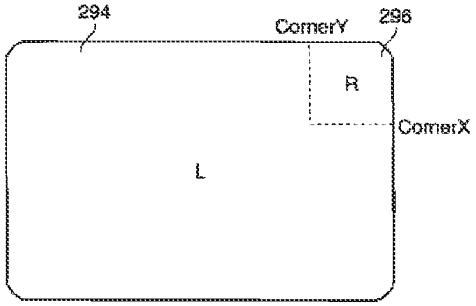


FIG. 16B

【図17】

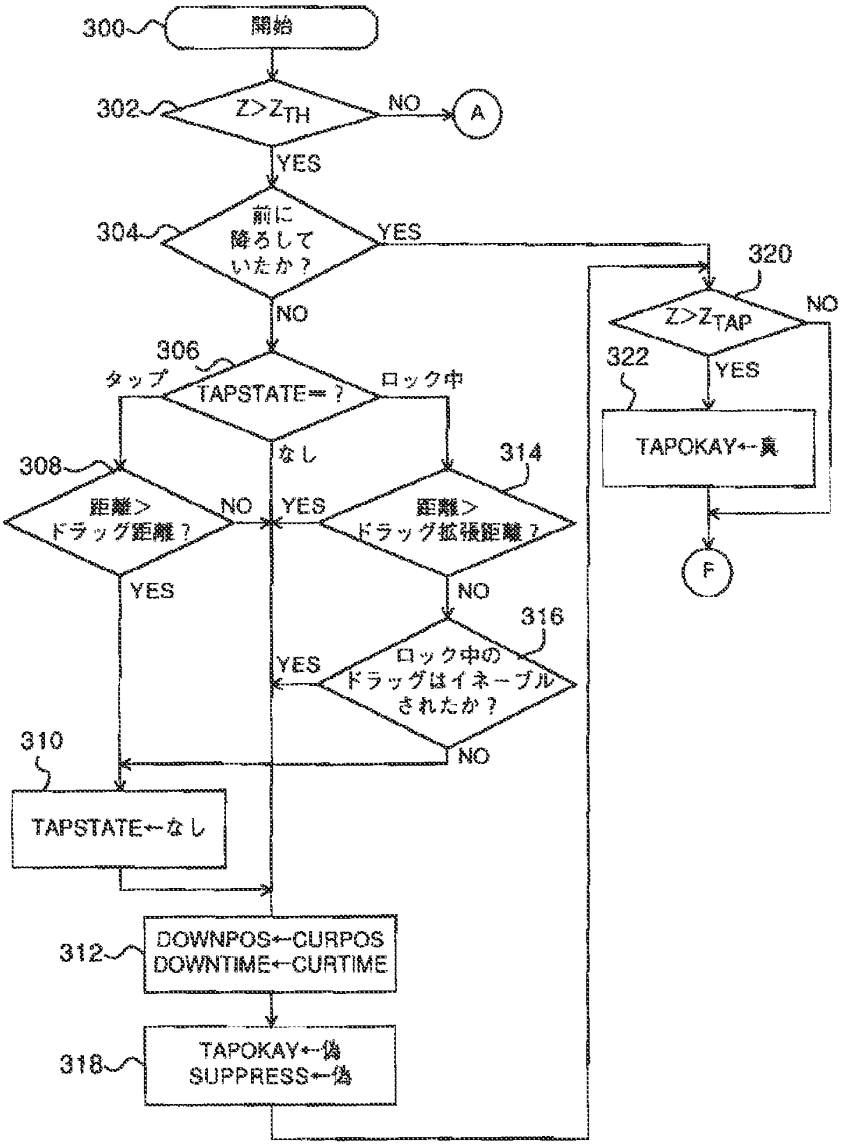

300
開始
302
Z>ZTH
NO
A
YES
304
前に
降ろして
いたか？
YES
NO
306
タップ
TAPSTATE＝？
ロック中
なし
308
距離>
ドラッグ距離？
NO
YES
YES
314
距離>
ドラッグ拡張距離？
NO
316
ロック中の
ドラッグはイネーブル
されたか？
YES
NO
310
TAPSTATE←なし
312
DOWNPOS←CURPOS
DOWNTIME←CURTIME
318
TAPOKAY←偽
SUPPRESS←偽
320
Z>ZTAP
NO
322
YES
TAPOKAY←真
F

Fig.17A

【図17】

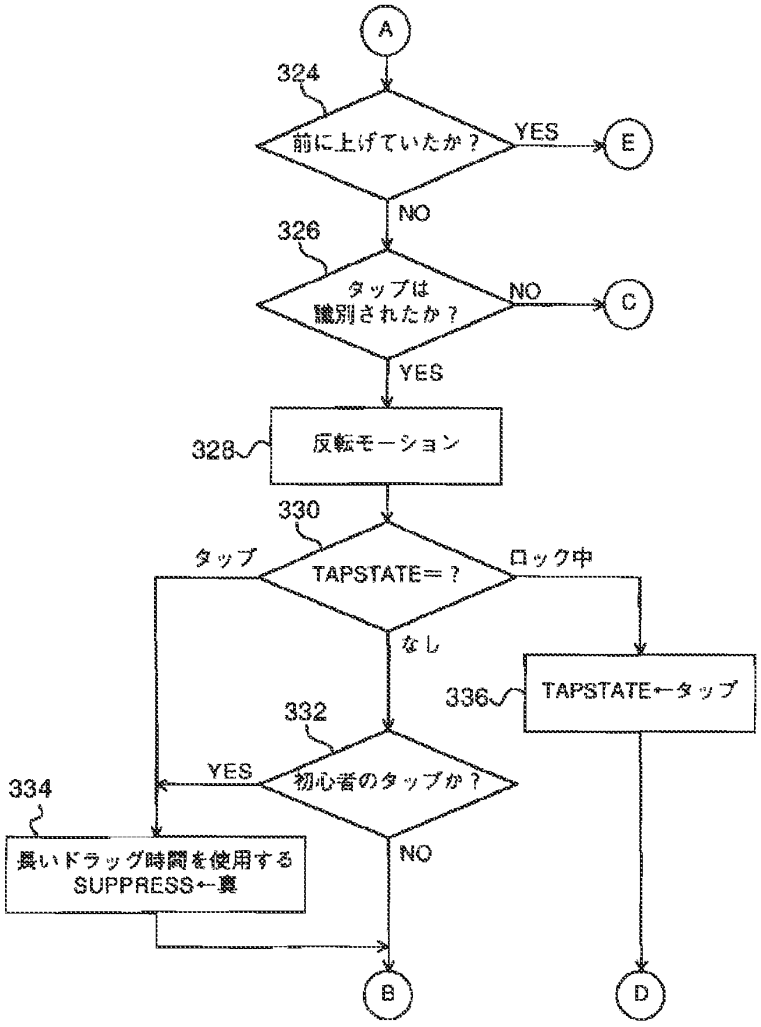

A
324
前に上げていたか？
YES
E
NO
326
タップは
識別されたか？
NO
C
YES
328
反転モーション
330
タップ
TAPSTATE＝？
ロック中
なし
336
TAPSTATE←タップ
332
YES
初心者のタップか？
334
長いドラッグ時間を使用する
SUPPRESS←真
NO
B
D

Fig.17B

【図１７】

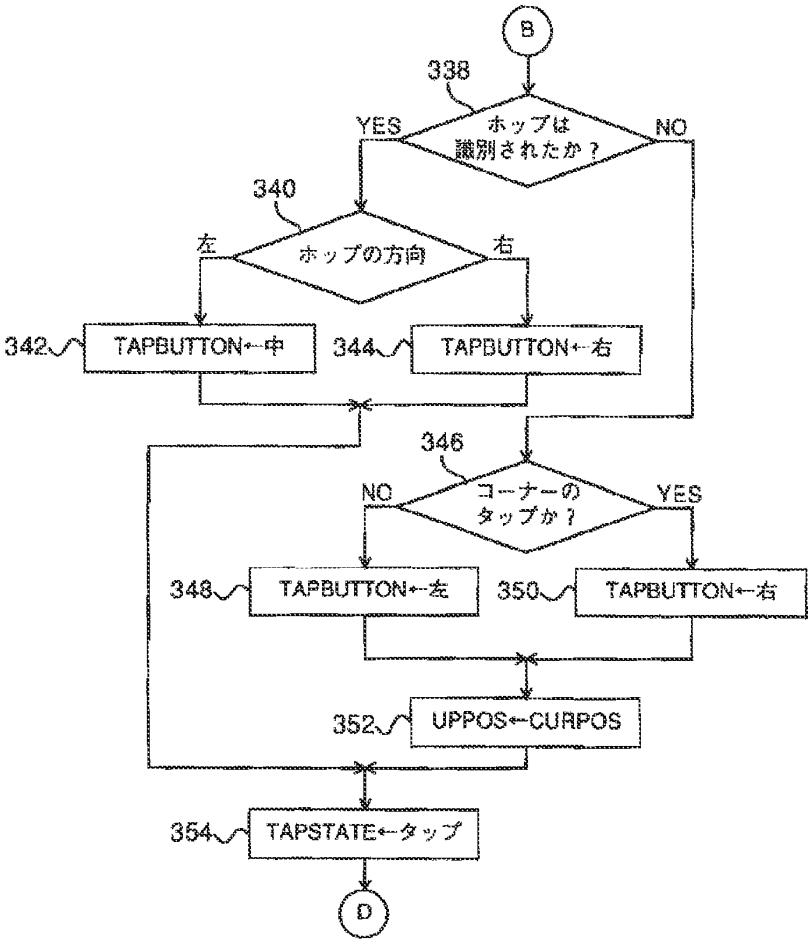

B
338
ホップは
識別されたか？
YES
NO
340
ホップの方向
左
右
342
TAPBUTTON←中
344
TAPBUTTON←右
346
コーナーの
タップか？
NO
YES
348
TAPBUTTON←左
350
TAPBUTTON←右
352
UPPOS←CURPOS
354
TAPSTATE←タップ
D

Fig.17C

【図17】

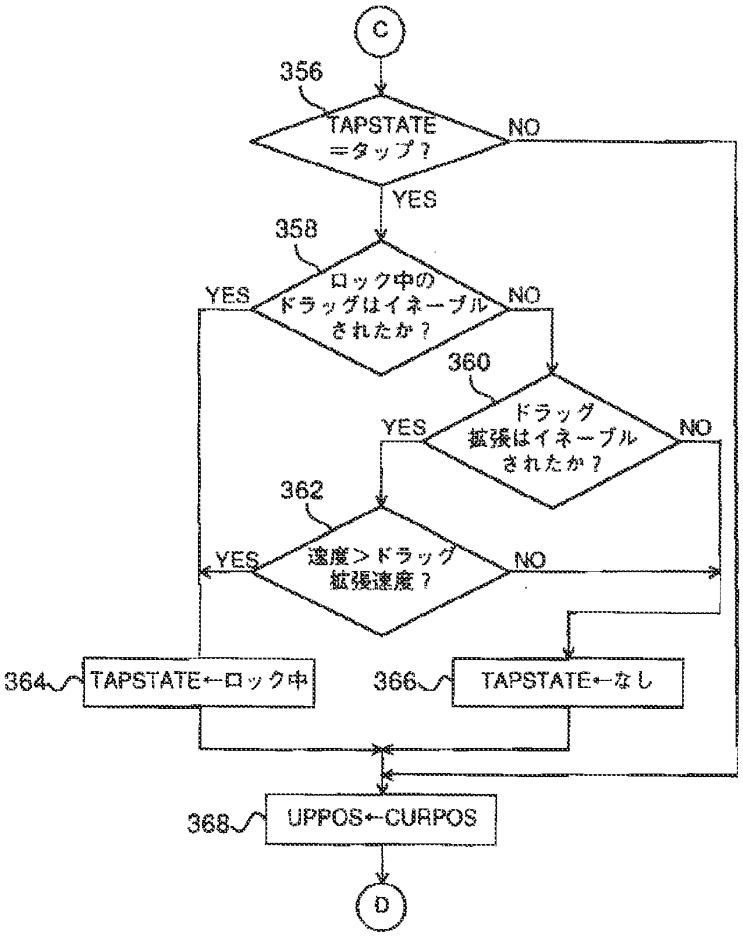

C
356
TAPSTATE
＝タップ？
NO
YES
358
ロック中の
ドラッグはイネーブル
されたか？
YES
NO
360
ドラッグ
拡張はイネーブル
されたか？
YES
NO
362
速度＞ドラッグ
拡張速度？
YES
NO
364
TAPSTATE←ロック中
366
TAPSTATE←なし
368
UPPOS←CURPOS
D

Fig.17D

【図１７】

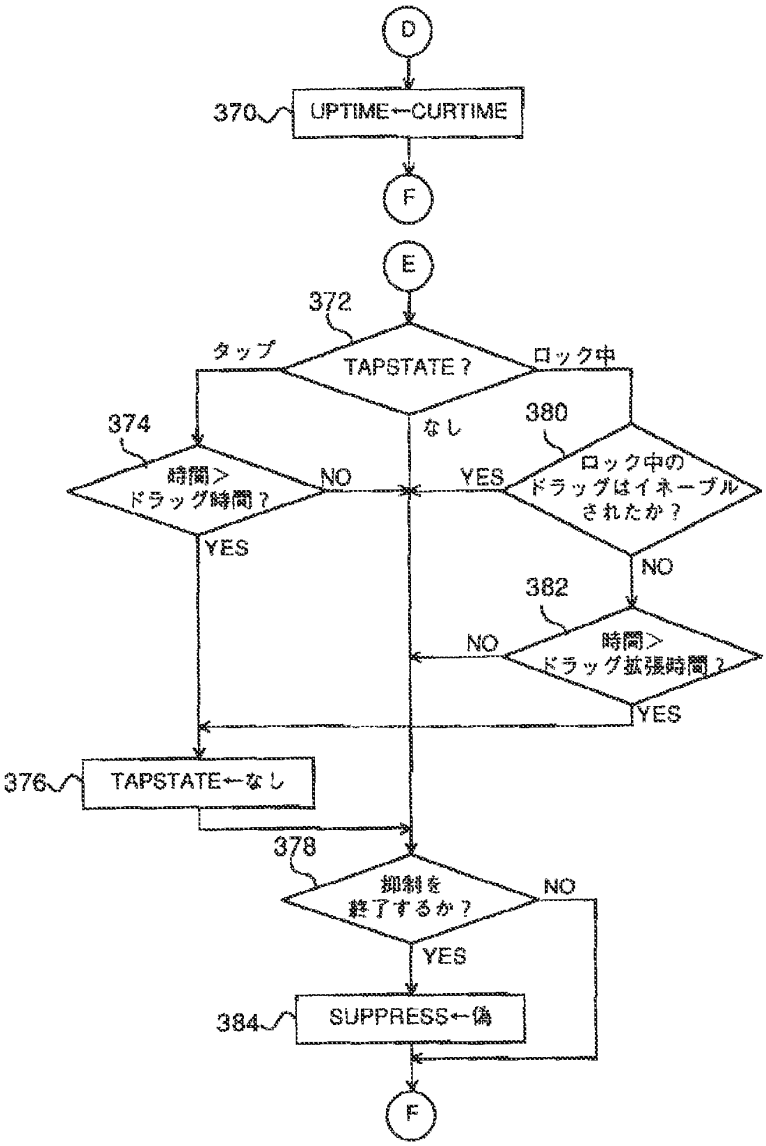

D
370
UPTIME←CURTIME
F
E
372
タップ
TAPSTATE？
ロック中
なし
374
時間＞
ドラッグ時間？
NO
YES
380
ロック中の
ドラッグはイネーブル
されたか？
NO
YES
382
時間＞
ドラッグ拡張時間？
NO
YES
376
TAPSTATE←なし
378
抑制を
終了するか？
NO
YES
384
SUPPRESS←偽
F

Fig.17E

【図17】

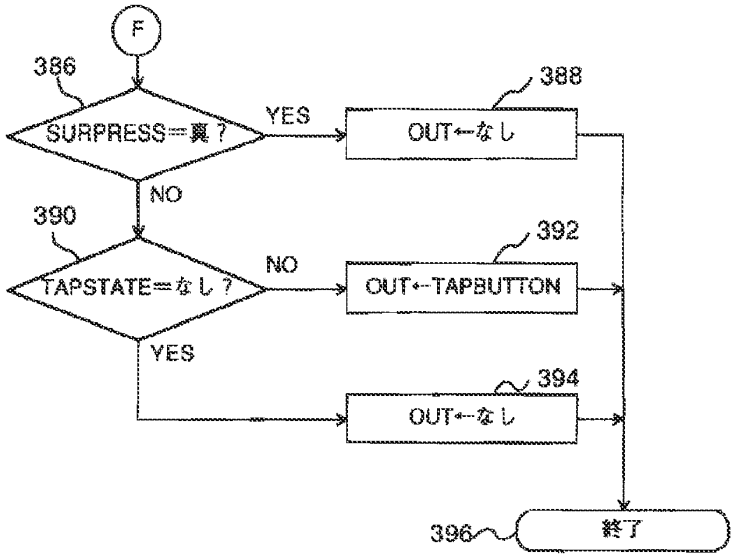

F
386
SURPRESS＝真？
YES
388
OUT←なし
NO
390
TAPSTATE＝なし？
NO
392
OUT←TAPBUTTON
YES
394
OUT←なし
396
終了

Fig.17F

【図１８】

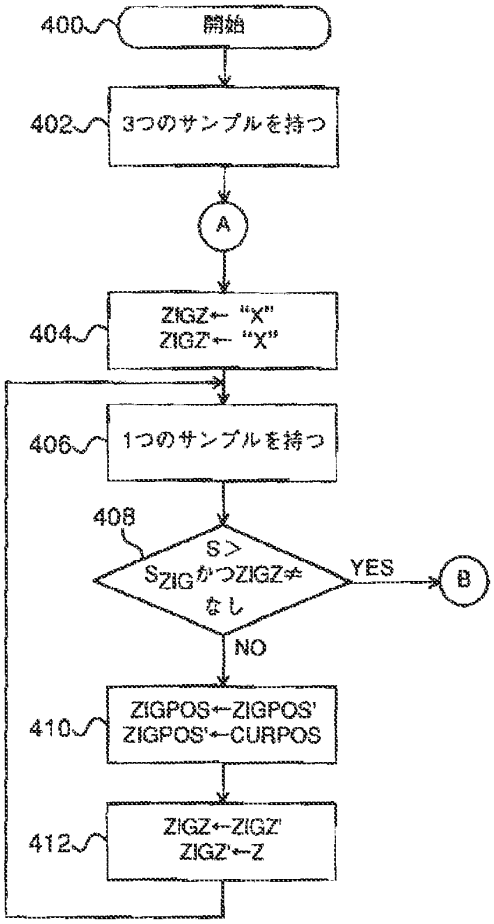

400
開始
402
3つのサンプルを持つ
A
404
ZIGZ← "X"
ZIGZ'← "X"
406
1つのサンプルを持つ
408
S >
SZIGかつZIGZ≠
なし
YES
B
NO
410
ZIGPOS←ZIGPOS'
ZIGPOS'←CURPOS
412
ZIGZ←ZIGZ'
ZIGZ'←Z

Fig.18A

【図18】

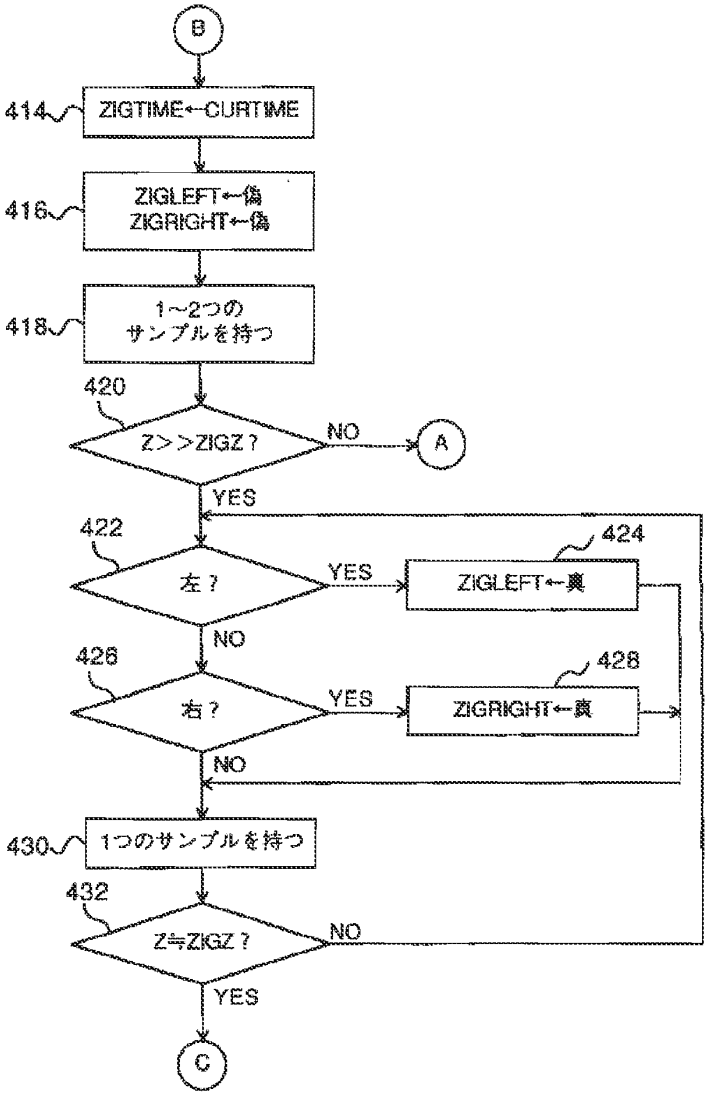

B
414
ZIGTIME←CURTIME
416
ZIGLEFT←偽
ZIGRIGHT←偽
418
1~2つの
サンプルを持つ
420
Z>>ZIGZ?
NO
A
YES
422
左?
YES
424
ZIGLEFT←真
NO
426
右?
YES
428
ZIGRIGHT←真
NO
430
1つのサンプルを持つ
432
Z≒ZIGZ?
NO
YES
C

Fig.18B

【図１８】

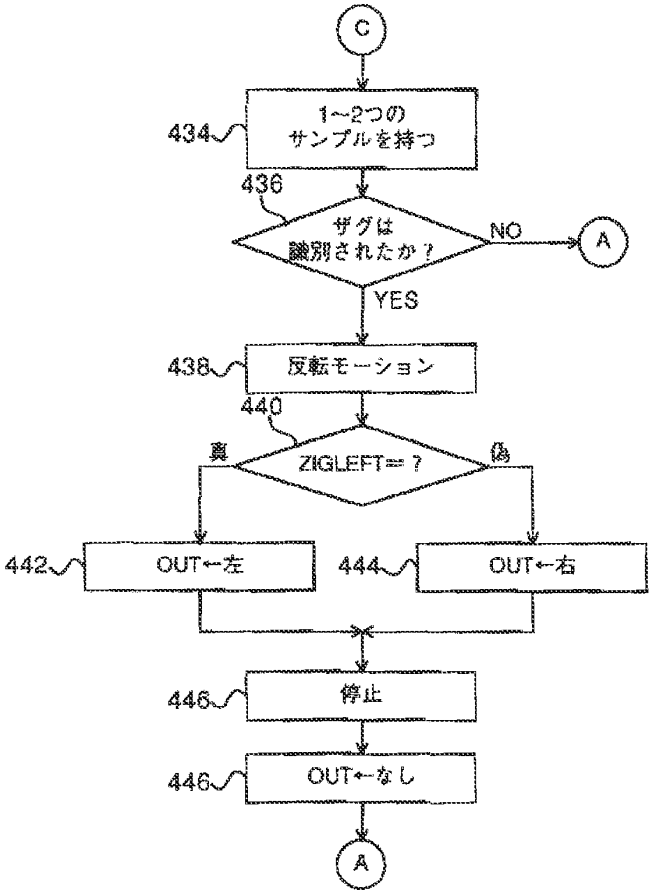

C
1~2つの
サンプルを持つ
434
436
ザグは
識別されたか？
NO
A
YES
438
反転モーション
440
真
ZIGLEFT=？
偽
442
OUT←左
444
OUT←右
446
停止
446
OUT←なし
A

Fig.18C

【図１９】

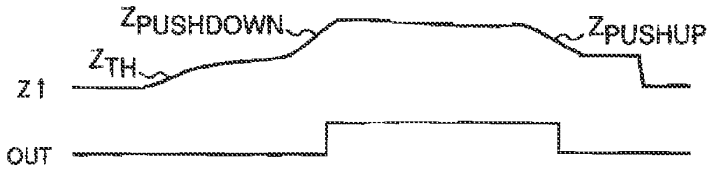


Fig.19

【図２０】

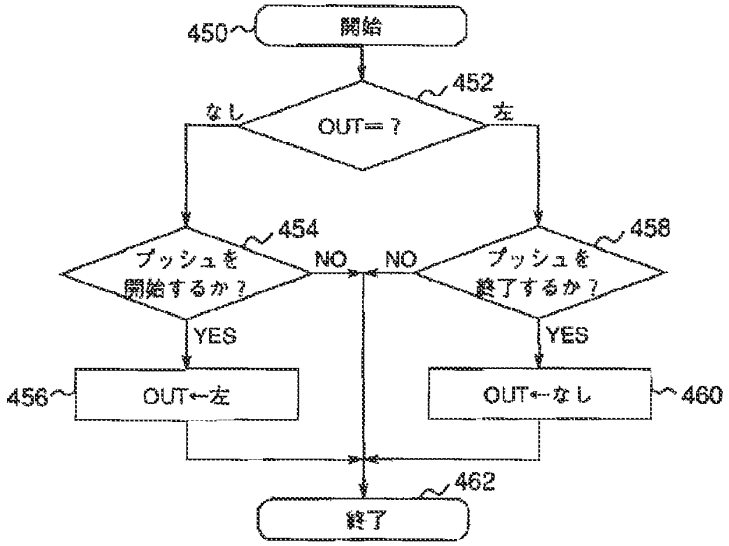


Fig.20

【図21】

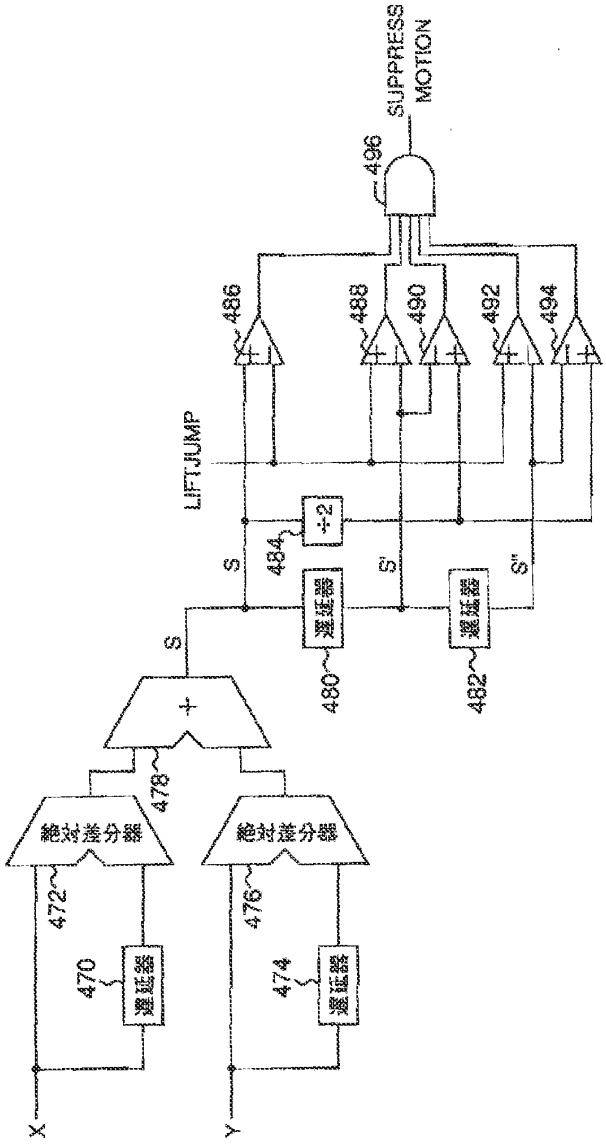


Fig.21

EX1002 - 292

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/US 97/05333

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 G06F3/033 G06K11/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 G06F G06K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 96 07966 A (SYNAPTICS INC ;GILLESPIE DAVID (US); ALLEN TIMOTHY P (US); MILLER) 14 March 1996 see the whole document	6-18
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 095, no. 006, 31 July 1995 & JP 07 072976 A (KYOCERA CORP), 17 March 1995, see abstract	6-18
P,X	WO 96 11435 A (SYNAPTICS INC ;GILLESPIE DAVID (US); ALLEN TIMOTHY P (US); WOLF RA) 18 April 1996 see the whole document	1
P,A		6-18

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
21 July 1997	28. 07. 97

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+ 31-70) 340-3016	Bailas, A

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/US 97/05333

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9607966 A	14-03-96	US 5543590 A	06-08-96
		AU 3544395 A	27-03-96
		EP 0777875 A	11-06-97
		US 5488204 A	30-01-96
WO 9611435 A	18-04-96	US 5543591 A	06-08-96
		AU 4001995 A	02-05-96

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 1992)

フロントページの続き

(72)発明者 ウルフ，ラルフ
アメリカ合衆国95051カリフォルニア州
サンタ・クララ、ノビリ・アベニュー2191番
(72)発明者 デイ，ショーン
アメリカ合衆国95123カリフォルニア州
サンノゼ、サン・リッジ・レイン379番

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-337659
(43)Date of publication of application : 28.11.2003

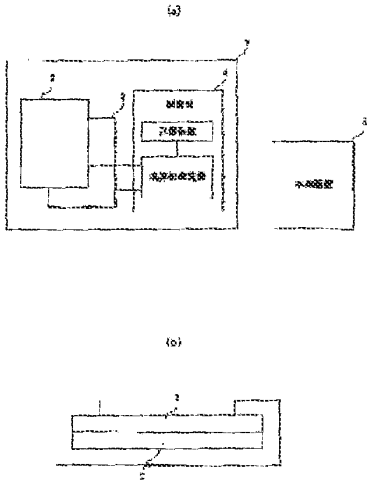
(51)Int.Cl. G06F 3/033
G06F 3/00
G06F 3/03

(21)Application number : 2002-145198
(22)Date of filing : 20.05.2002

(71)Applicant : SHARP CORP
(72)Inventor : KATO TAKEHIRO

(54) INPUT DEVICE AND TOUCH-AREA REGISTERING METHOD

(57)Abstract:
PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an input device with which a touch area can be registered with ease of operation, even if a touch panel cannot be seen.
SOLUTION: In the input device 1, having the touch panel 3 which recognizes depression operation to the touch area and outputs depression information, and a control part 4 which receives the depression information outputted from the touch panel 3 and inputs corresponding data to a body device 5, the control part 4, when the touch area is registered before input operation is performed, that the periphery of a position where the touch panel 3 is depressed as the touch area is registered, and on receiving specific depression information, switches the data corresponding to the depression information and reports the switching by voice.



(19)日本国特許庁（JP）　(12)公開特許公報（A）　(11)特許出願公開番号
特開2003－337659
（P2003－337659A）
(43)公開日　平成15年11月28日(2003.11.28)

(51)Int.Cl.⁷		識別記号	F I		ﾃｰﾏｺｰﾄﾞ(参考)
G06F	3/033	360	G06F	3/033	360P　5B068
	3/00	620		3/00	620D　5B087
	3/03	380		3/03	380D　5E501

審査請求　未請求　請求項の数9　OL　（全 9 頁）

(21)出願番号　特願2002－145198(P2002－145198)

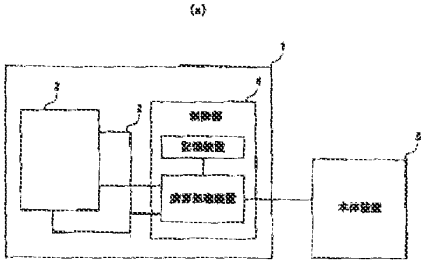
(22)出願日　平成14年5月20日(2002.5.20)

(71)出願人　000005049
シャープ株式会社
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
(72)発明者　加藤　竹博
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号　シャープ株式会社内
(74)代理人　100064548
弁理士　小森　久夫　（外1名）

Fターム(参考)　5B068 AA05 BD06 BE06 CC01 DE13
5B087 AA09 AB02 BC06 CC01 CC26 DD09
5E501 AA30 BA05 CB05 CC14 EA01 EB06 FA32

(54)【発明の名称】　入力装置およびタッチ領域登録方法

(57)【要約】
【課題】タッチパネルが見えなくても、操作性よくタッチ領域の登録が可能な入力装置を提供する。
【解決手段】タッチ領域への押下動作を認識し、押下情報を出力するタッチパネル3と、そのタッチパネル3から出力された押下情報を受け取り、対応するデータを本体装置5に入力する制御部4と、を有する入力装置1において、制御部4は、入力作業を行う前のタッチ領域の登録時に、タッチパネル3が押下された位置周辺をタッチ領域として登録し、特定の押下情報を受け取ると、押下情報に対応するデータを切り替え、その切り替えを、音声により報知する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項１】　タッチ領域への押下動作を認識し、押下情報を出力するタッチパネルと、前記タッチパネルから出力された押下情報を受け取り、対応するデータを本体装置に入力する制御部と、を有する入力装置において、前記制御部は、入力作業を行う前のタッチ領域の登録時に、前記タッチパネルが押下された位置周辺をタッチ領域として登録することを特徴とする入力装置。

【請求項２】　前記制御部は、特定の押下情報を受け取ると、該押下情報に対応するデータを切り替えることを特徴とする請求項１に記載の入力装置。

【請求項３】　前記制御部は、所定時間の期間内に押下情報を受け取らないと、押下情報に対応するデータを切り替えることを特徴とする請求項１に記載の入力装置。

【請求項４】　前記データの切り替えは、音声により報知されることを特徴とする請求項２または３に記載の入力装置。

【請求項５】　前記制御部は、データ入力を行う場合に、タッチ領域の連続押下回数により入力するデータを決定することを特徴とする請求項１ないし４のいずれかに記載の入力装置。

【請求項６】　前記タッチ領域は複数あり、前記制御部は、受け取った押下情報のタッチ領域の組み合わせにより入力するデータを決定することを特徴とする請求項１ないし５のいずれかに記載の入力装置。

【請求項７】　前記制御部は、データ入力を行う場合に、入力するデータをタッチ領域の連続押下回数分加算して入力すること特徴とする請求項１ないし６のいずれかに記載の入力装置。

【請求項８】　前記タッチパネルはタッチ領域での押下部のスライドを認識して制御部に伝え、制御部は、対応するデータを本体装置に伝えることを特徴とする請求項１ないし７のいずれかに記載の入力装置。

【請求項９】　タッチパネルから出力された押下情報を受け取り，対応するデータを本体装置に入力するようにした入力装置において、
入力作業を行う前に、前記タッチパネルが押下された位置周辺をタッチ領域として登録することを特徴とするタッチ領域登録方法。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】本発明は、情報を入力するためのタッチパネルを具備した入力装置およびタッチ領域登録方法に関する。

【０００２】

【従来の技術】最近では、ファクシミリ装置や各種複写機等では、必要な情報を入力するためのタッチパネルを具備したものが多い。そのタッチパネルには、操作の指示とタッチ領域とが表示されており、指示に従いタッチ領域を押下していくと、表示画面が切り替わり、必要なタッチ領域が画面に現れて、操作をタッチパネル内だけで行うことができるため、操作が簡単で分かりやすい。

2

【０００３】しかし、この場合、表示されるタッチ領域の位置は予め設定されており、そのタッチ領域の上に手を移動させて押下し、操作の度毎にタッチ領域に合わせて手を移動させなければならない。そのため、手や指に障害を持っている人にとっては、操作が難しく効率的な入力ができないことが多い。

【０００４】そこで、例えば、特開平１０－２３２７３５号公報には、キーボードのキー配置を使用者に適するように設定できるようにした情報機器の入力装置が提案されている。この場合、全ての指をそろえて伸ばした状態、開いて伸ばした状態、折り曲げた状態でタッチパネルに押下し、その押下位置から使用者の手に適合したキーボードのキー配列を割り出し、タッチパネル上にその人に適したキー配置のキーボードを作成する。

【０００５】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来例（特開平１０－２３２７３５号公報）に記載の方法においても、指を移動させて表示画面のタッチ領域に合わせて押下動作を行う必要があるため、タッチ領域までの指の移動が難しい場合には、この入力装置は使いにくくなる。

【０００６】また、タッチパネルの表示を見ることができないと、タッチ領域を認識することができず、操作はさらに難しくなる。例えば、操作パネルが比較的高い位置にある場合には、車椅子使用者にとっては、操作パネルを充分に確認することができず、操作を行えないことがある。また、弱視者にとっても、タッチパネルの表示画面は見にくく、パネル操作を行うことは難しい。

【０００７】本発明は、このような実情に鑑みてなされ、タッチパネルが見えなくても、操作性よくタッチ領域の登録が可能な入力装置およびタッチ領域登録方法を提供することを目的とする。

【０００８】

【課題を解決するための手段】本発明は、上述の課題を解決するための手段を以下のように構成している。

【０００９】（１）タッチ領域への押下動作を認識し、押下情報を出力するタッチパネルと、前記タッチパネルから出力された押下情報を受け取り、対応するデータを本体装置に入力する制御部と、を有する入力装置において、前記制御部は、入力作業を行う前のタッチ領域の登録時に、前記タッチパネルが押下された位置周辺をタッチ領域として登録することを特徴とする。

【００１０】この構成においては、入力作業を行う前にタッチ領域の登録を行う。そのタッチ領域の登録は、例えば、使用者が手等をタッチパネル上の任意の位置に置いて押下し、押下された位置、つまり指先部分の周辺をタッチ領域として登録する。

【００１１】従って、タッチ領域が使用者の押下位置に

合わせて形成されるので、従来のように、使用者がタッチ領域に合わせて手や指等を移動させることなく、タッチ領域を押下できる。

【００１２】そのため、使用者はタッチパネルを見なくても操作することができ、車椅子使用者が低い位置からタッチパネル操作をする時等タッチパネルが見えない場合や、弱視者がタッチパネルのタッチ領域を視覚的に認識できない場合でも、タッチ領域を簡単に押下できる。また、手を移動させる必要がないので、手が不自由な人でも簡単にタッチパネル操作ができる。

【００１３】（２）前記制御部は、特定の押下情報を受け取ると、該押下情報に対応するデータを切り替えることを特徴とする。

【００１４】この構成においては、制御部がタッチパネルから特定の押下情報を受け取ると、入力するデータを切り替える。例えば、ＦＡＸ機能付の複写機では、コピーモード・ＦＡＸモードの選択、用紙サイズ指定、コピー枚数の指定、コピースタート、取り消し等の設定または指示を入力する。

【００１５】この場合、制御部は、それぞれの入力ごとにタッチ領域の押下に対応するデータを変更する切り替え作業を行う。その切り替えの指示は、すべての操作にわたって特定の押下情報、例えば全指押下等を用いればよい。また、現時点で入力されているデータ、または何も入力されていない場合は、初期設定をそのまま本体装置に入力する。このような対応によって、その時点で、その使用者が所望する情報を本体装置に確実に伝達することができる。

【００１６】（３）前記制御部は、所定時間の期間内に押下情報を受け取らないと、押下情報に対応するデータを切り替えることを特徴とする。

【００１７】この構成においては、制御部は、例えば、押下情報を１秒間受け取らないと、押下情報に対応するデータを切り替える。これによれば、入力作業の負担を減らして入力を行うことができる。

【００１８】（４）前記データの切り替えは、音声により報知されることを特徴とする。

【００１９】この構成においては、データの切り替えを、音声により報知するので、表示画面を視覚的に認識できない人でも使用可能となり、使い勝手が向上する。

【００２０】（５）前記制御部は、データ入力を行う場合に、タッチ領域の連続押下回数により入力するデータを決定することを特徴とする。

【００２１】この構成においては、タッチ領域の連続押下回数により入力するデータを決定する。例えば、タッチ領域を連続押下した回数をカウントし、回数によって記憶されたいくつかの選択肢から１つを選択して入力する。

【００２２】この場合、選択肢の数にしたがって、連続押下回数が増えることになるので、比較的少ない選択肢からの選択であるほうがよい。その選択肢として、例えば、複写モード、コピーモード、ＦＡＸモード等のモードの選択や、用紙サイズの選択等が挙げられ、少ないタッチ領域で、簡単で、分かりやすい入力ができる。

【００２３】（６）前記タッチ領域は複数あり、前記制御部は、受け取った押下情報のタッチ領域の組み合わせにより入力するデータを決定することを特徴とする。

【００２４】この構成においては、タッチ領域の組み合わせにより、入力するデータを決定する。例えば、複写機における枚数入力の際には、人差し指を１回押すと「１」、人差し指と中指を同時に押すと「２」、人差し指と中指と薬指を同時に押すと「３」、人差し指と中指と薬指と小指を同時に押すと「４」が入力されるようにしてもいい。このような対応により、タッチ領域の組み合わせにより多種類のデータ入力を行うことができるので、少ないタッチ領域、少ない動作で、多種のデータ入力を行うことができる。

【００２５】（７）前記制御部は、データ入力を行う場合に、入力するデータをタッチ領域の連続押下回数分加算して入力すること特徴とする。

【００２６】この構成においては、タッチ領域を連続押下した回数をカウントし、回数によってその押下情報が示す情報を加算して本体装置に入力する。例えば、数値を入力する場合、「１０を示す押下情報」を２回、「４を示す押下情報」を１回を連続して受け取った場合、「２４」を入力する。このような対応により、少ないタッチ領域で、簡単に、多種の情報を入力することができる。

【００２７】（８）前記タッチパネルはタッチ領域での押下部のスライドを認識して制御部に伝え、制御部は、対応するデータを本体装置に伝えることを特徴とする。

【００２８】この構成においては、タッチ領域を押下したまま手をスライドさせる動作を、制御部は押下情報とは違う情報として受け取り、別のデータを入力する。これによれば、指を動かすことなしに、種々の入力情報を与えることができる。タッチパネルがスライドの縦横方向を認識すればさらに別の入力情報を与えることができる。

【００２９】（９）タッチパネルから出力された押下情報を受け取り、対応するデータを本体装置に入力するようにした入力装置において、入力作業を行う前に、前記タッチパネルが押下された位置周辺をタッチ領域として登録することを特徴とする。

【００３０】この構成においては、入力作業を行う前に、使用者が手等をタッチパネル上の任意の位置において押下し、押下された位置、つまり指先部分の周辺をタッチ領域として登録するので、タッチ領域が使用者の押下位置に合わせて形成されるため、従来のように、使用者がタッチ領域に合わせて手や指等を移動させることなく、タッチ領域を押下できる。

【００３１】そのため、使用者はタッチパネルを見なくても操作することができ、車椅子使用者が低い位置からタッチパネル操作をする時等タッチパネルが見えない場合や、弱視者がタッチパネルのタッチ領域を視覚的に認識できない場合でも、タッチ領域を簡単に押下できる。また、手を移動させる必要がないので、手が不自由な人でも簡単にタッチパネル操作ができる。

【００３２】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の実施形態に係る入力装置およびタッチ領域登録方法について詳細に説明する。

【００３３】図１（ａ）（ｂ）に示すように、入力装置１は、表示装置２、タッチパネル３、制御部４を具備し、使用者の指示を表示画面の押下により本体装置（例えば、各種プリンタ、複写機、ファクシミリ装置等）５に伝えるように構成され、入力作業の前にタッチ領域の登録を行う。そのタッチパネル３は、平板状で複数のタッチ領域を持っており、平面マトリックス状の表示装置２の表示面側に重ね合わされており、タッチ領域が押下されると、押下位置や押下力などの押下情報を制御部４に伝える。

【００３４】そのタッチ領域は、使用者の押しやすい位置に使用者の選択により形成することができる。そして、表示装置２は、タッチパネル３におけるタッチ領域位置を表示し、また、それぞれのタッチ領域の機能を表示し使用者に伝える。制御部４は、演算処理装置（ＣＰＵ）と記憶装置（ＲＯＭ，ＲＡＭ）等を具備し、表示装置２に接続され、表示動作を制御するとともに、タッチパネル３にも接続され、タッチパネル３の押下情報を受け取り、対応するデータを本体装置５に出力する。

【００３５】次に、図２ないし４のフローチャートを用いて、入力装置の動作を説明する。ここでは、ＦＡＸ機能を有する複写機を例に挙げて、枚数や用紙サイズの設定について説明する。

【００３６】まず、待機状態にある装置のタッチパネル３に手を触れると、Ｓ１でタッチを感知し、タッチ領域の登録を開始する。Ｓ２で音声ガイドが『全部の指で押して下さい』とアナウンスする。それに従い、全部の指でタッチパネル３を押下すると、Ｓ３で再タッチを感知し、Ｓ４で圧力座標マトリックスの読み込みを行う。Ｓ５で圧力座標マトリックスの指先端部を領域分離し、Ｓ６でタッチ領域を登録する。このタッチ領域の登録方法についてはあとに詳しく説明する。なお、以下、フローチャートにて、『』内の記載事項は音声ガイドでのアナウンスを示す。

【００３７】タッチ領域の登録が終わると、プリントスイッチの登録を行う。Ｓ７で『プリントスイッチを指示して下さい』とアナウンスされる。ここで、例えば、親指でタッチパネル３を強く押すと、Ｓ８でタッチが感知され、Ｓ９で親指の押下がプリントスイッチ（ＰＳＷ）として登録される。

【００３８】次に、設定入力操作を開始し、まず、モード選択を行う。Ｓ１０で、『モードを選んでください』とアナウンスされる。モードは、片面コピー、両面コピー、ＦＡＸ送信から選ぶ。この時点では、初期設定（Ｍ＝０）である片面コピーのモードである（Ｓ１１）。Ｓ１２で再タッチがないまま、Ｓ１３で１秒間経過した場合は、この片面コピーモードが確定する。Ｓ１２でタッチが検知され、これがＳ１４で全指タッチであると判定された場合も初期設定の片面コピーモードが確定する。

【００３９】アナウンス後１秒以内のタッチが全指タッチでないと判定された場合、Ｓ１５でモード切替（Ｍ＝Ｍ＋１）が行われ、Ｍ＝１となり片面コピーモードとなる。Ｓ１６では、Ｍ＝１に相当する片面コピーモードを『片面コピーモードです』とアナウンスする。このまま、１秒間タッチがない場合は（Ｓ１３）、このモードが確定する。また、Ｓ１６のアナウンス後１秒以内にタッチがあるとＳ１２で検知され、これが全指タッチであると（Ｓ１４）、片面コピーモード（Ｍ＝１）が確定する。

【００４０】Ｓ１４でタッチが全指タッチでない場合、Ｓ１５でモード切替（Ｍ＝Ｍ＋１）が行われ、Ｍ＝２となり、Ｍ＝２の両面コピーモードとなる。同様にもう一度人差し指のタッチがあるとＭ＝３となりＦＡＸ送信モードとなる。

【００４１】Ｓ１７で、決定されたモードがＦＡＸ送信かどうかを検知する。ＦＡＸ送信であった場合、Ｓ１８でＰＳＷ単独タッチ（つまり、親指タッチ）があると、Ｓ１９でＦＡＸ送信処理が行われる。Ｓ１８で親指タッチがなければ、ＰＳＷ単独タッチ待ちとなる。

【００４２】Ｓ１７で、決定されたモードがＦＡＸ送信モードでなく、コピーモードであった場合、用紙選択を行う。Ｓ２０で『用紙を選んでください』とアナウンスされる。用紙の選択はモード選択と同様である。

【００４３】Ｓ２１の時点では、初期設定（Ｓ＝０）のＡ４用紙が設定されている。Ｓ２２で再タッチがないまま、Ｓ２３で１秒間経過した場合は、このモードが確定する。一秒以内に全指タッチが検知された場合も（Ｓ２２，Ｓ２４）確定する。

【００４４】全指以外のタッチであると（Ｓ２２，Ｓ２４）、Ｓ２５で用紙種変更（Ｓ＝Ｓ＋１）が行われ、Ｓ＝１となり、Ｂ５が選択される。Ｓ２６では、『Ｂ５用紙です』とアナウンスする。Ｓ２３で入力後１秒間経過すると、Ｂ５の選択が確定する。Ｓ２６のアナウンス後１秒以内にタッチがあるとＳ２２で検知され、それが全指タッチの場合は、Ｂ５が用紙確定する。

【００４５】全指タッチでない場合は、Ｓ２５で用紙種変更（Ｓ－Ｓ＋１）が行われ、Ｓ＝２のＡ４が選択される。同じように、全指以外のタッチがあると、Ｂ４用紙、Ａ３用紙、手差しと切り替わる。用紙の選択が確定

すると、Ｓ２７では決定された用紙を『ＸＸ用紙です』とアナウンスする。

【００４６】次に、コピー枚数を入力する。Ｓ２８で『枚数を指示してください』とアナウンスされる。Ｓ２９の時点ではＰ＝０である。Ｓ３０で再タッチがないままＳ３５で１秒経過すると、Ｓ３６に進みＰ＝０であると検知され、Ｓ３７でＰ＝１つまり枚数は１とされる。

【００４７】Ｓ２８のアナウンス後、ＰＳＷ単独タッチがされると（Ｓ３０，Ｓ３１）、Ｐ＝０であれば（Ｓ４４）、枚数を一枚とし（Ｓ４５）、Ｓ３９で『１枚コピーします』とアナウンスした後、Ｓ４０でコピー処理が行われる。

【００４８】Ｓ２８のアナウンス後、ＰＳＷ単独タッチ以外のタッチがされると、Ｓ３２で枚数判別処理が行われ、枚数Ｎ、例えば１０枚を入力する。枚数Ｎの入力方法は後述する。Ｓ３３では、Ｐ＝Ｐ＋Ｎ，つまり「１０枚」が入力され、Ｓ３４で『１０枚です』とアナウンスする。そして、Ｓ３５でアナウンス後１秒間タッチがないまま経過すると、この枚数が決定となる。

【００４９】Ｓ３４のアナウンス後１秒以内にＰＳＷ単独タッチがあると（Ｓ３０，Ｓ３１）その枚数で確定し、Ｓ３９で『１０枚コピーします』とアナウンスした後、Ｓ４０でコピー処理を行う。

【００５０】Ｓ３４のアナウンス後１秒以内にＰＳＷ単独タッチ以外のタッチがあると（Ｓ３０、Ｓ３１）、Ｓ３２で枚数判別処理が行われる。枚数Ｎ、例えば４枚を入力すると、Ｓ３３で現在の１０枚にさらに４枚を足した１４枚と計算し、Ｓ３４で『１４枚です』と枚数をアナウンスする。

【００５１】Ｓ３４のアナウンス後、Ｓ３５で一秒経過すると、入力された枚数が決定する。この場合、Ｐ＝０ではない（Ｓ３６）ので、Ｓ３８に進む。Ｓ３８でＰＳＷタッチがあった場合は、Ｓ３９で『１４枚コピーします』とアナウンスし、Ｓ４０でコピー処理を行う。

【００５２】Ｓ３８でＰＳＷタッチがないまま、Ｓ４１で１秒経過すると、Ｓ４２で『作業を中断します』とアナウンスし、Ｓ４３で入力のクリア処理を行う。

【００５３】以上のような入力作業において、直前の入力の取り消しは、指を押下したまま横方向にスライドさせることで、どの段階でも実行できる。この場合、現在の入力を終了し、その入力の直前の処理に戻る。また、指を押下したまま縦方向にスライドさせることで、どの段階でもオールクリアが実行でき、処理を中止することができる。

【００５４】次に、図５ないし図８を参照しつつ、タッチ領域の位置登録方法について説明する。

【００５５】まず、図６に示すようなマトリックス状の表示装置２に重ねられたタッチパネル３に手全体で押下することで、タッチパネル３は手形の押下力を受ける。特に指先端部と手の平部分とには大きな押下力を受ける。

【００５６】ここで、図４のＳ５０にて、タッチパネル３上のすべてのマトリックスについて、座標（ｘ，ｙ）のマトリックスにかかる圧力、圧力座標マトリックスＴ（ｘ，ｙ）を読み込む。次いで、Ｓ５１でそれぞれのＴについて、閾値Ｔｔｈにより２値化する　これは、Ｄ（ｘ，ｙ）＝Ｉｎｔ（Ｔ（ｘ，ｙ）／Ｔｔｈ）を計算することで行う。このとき、Ｔ（ｘ，ｙ）＞Ｔｔｈの場合は、Ｄ（ｘ，ｙ）＝１、Ｔ（ｘ，ｙ）＜Ｔｔｈの場合は、Ｄ（ｘ，ｙ）＝０となり，圧力がかかったマトリックスと、かかっていないマトリックスとに分けられる。

【００５７】そして、図７のように圧力のかかったとみなされた、Ｄ（ｘ，ｙ）＝１の部分（灰色のマトリックス部分）を取り出すと、５つの指のあたる領域が分離される。Ｓ５２で、Ｄ（ｘ，ｙ）＝１となるマトリックスの座標の平均から，５つの指のあたる領域の重心の画素がそれぞれ求められる。親指を第１指、人指し指を第２指とし、順に第ｎ指とした場合、第ｎ指の重心をＸｎ，Ｙｎ（Ｘ１，Ｙ１，…Ｙ５）とする。そして、Ｓ５３で、図８のように、重心の画素を基準とした、その周辺領域をタッチ領域（矩形状の領域）３ａ～３ｅとして設定する。

【００５８】Ｓ５４では、５つの領域それぞれにおいて、圧力のかかった画素、つまりＤ（ｘ，ｙ）＝１となる画素の合計数を算出する。第ｎ指のあたる領域における合計をＲｎとした。

【００５９】次いで、以上のように設定されたタッチ領域３ａ～の押下を認識する方法について、図９のフローチャートを参照しつつ説明する。

【００６０】まず、使用者が第ｎ指でタッチ領域を押下する。例えば、第１指（親指）で押下する場合、Ｓ６１は圧力座標マトリックスＴ（ｘ，ｙ）を読み込み、どこに圧力がかかったかを読み込む。その値をＳ６２で、Ｉ（ｘ，ｙ）＝Ｉｎｔ（Ｔ（ｘ，ｙ）／Ｔｔｈ）により２値化し、圧力がかかった部分とかからなかった部分に分類する。

【００６１】そして、図４と同様にＳ６３で圧力がかかった部分の重心の画素の座標、ｘｎ，ｙｎを算出し、Ｓ６４で圧力がかかった画素、つまりＤ（ｘ，ｙ）＝１となる画素数の合計を算出する。第ｎ指のあたる領域での合計をＳｎとした。

【００６２】それぞれのタッチ領域３ａ～について、算出したＳｎをタッチ領域登録時に算出したＲｎと比べる（Ｓ６５、Ｓ６６）。第１指のタッチ領域３ａでは、大きな圧力がかかっており、圧力のかかったの画素の合計Ｓ１は、登録時に算出したＲ１と等しいか大きくなる。つまり、Ｓ１＜Ｒ１ではないので、Ｓ７１で第１指オンと認識される。

【００６３】そして、重心ｘ１が登録時の重心Ｘ１とほぼ等しい場合（Ｓ７２）は、Ｓ６８に進む。５つのタッ

チ領域３ａ～３ｃすべてでの検知は完了していないので、Ｓ６９で１秒が経過するとＳ６５に進み、第２指の検知を始める。

【００６４】第２指のタッチ領域３ｂについては圧力がかかっておらず、Ｓ１はほぼゼロに等しく、Ｓ１＜Ｒ１となり、Ｓ６７で第２指開放と認識される。５つのタッチ領域すべてでの検知は完了していない（Ｓ６８）ので、Ｓ６９で１秒が経過するとＳ６５に進み、第３指の検知を始める。このように第５指まですべてを検知し終わると、Ｓ６８からＳ７０に進み、オンの指を確定する。

【００６５】第１指の押下位置が登録時とずれた場合は、以下のようになる。Ｓ６６で、Ｓｎ＞Ｒｎとなって、Ｓ７１に進み、Ｓ７１で第１指オンとされる。Ｓ７２で重心ｘ１が登録時の重心Ｘ１と近似していないと判断され、Ｓ７３で第一指オンの入力を取り消し、Ｓ７４で『ＸＸ入力を取消します』とアナウンスし、Ｓ７５で入力待ち状態に戻る。

【００６６】また、第一指の押下が下十分だった場合は、Ｓ６６でＳ１＜Ｒ１となるので、第一指開放と判断される。この場合は、使用者自らが入力を取り消し、再入力をする必要がある。

【００６７】次に、コピー枚数入力をするための枚数判別処理（図３のＳ３２）について詳しく説明する。コピー枚数は、１から数十と入力値に幅がある。この入力を５つのキーで行うには、複数のキーの組み合わせにより枚数を入力すればよい。例えば、人差し指を１回押すと「Ｎ＝１」、人差し指と中指を同時に押すと「Ｎ＝２」、人差し指と中指と薬指を同時に押すと「Ｎ＝３」、人差し指と中指と薬指と小指を同時に押すと「Ｎ＝４」が入力される設定とする。「Ｎ＝５～９」は「Ｎ＝１～４」を加算することで入力できる。

【００６８】十の位は、親指と「Ｎ＝１～４」を組み合わせる。つまり、親指と人差し指を押すと「Ｎ＝１０」が、親指と人差し指と中指を押すと「Ｎ＝２０」が、親指と人差し指と中指と薬指を押すと「Ｎ＝３０」が、親指と人差し指と中指と薬指と小指を押すと「Ｎ＝４０」が入力される。

【００６９】このような方法で入力することで、５つのタッチ領域で数十の入力を簡単に行うことができる。また、薬指のみの押下などは非常に操作しにくいが、他の指と同時に押下することで、操作しやすくなる。

【００７０】本実施形態の入力装置１は、以上のように、使用者の手をタッチパネル３上に置いた時に指先端部があたる位置周辺をタッチ領域として登録することができるので、タッチ領域に合わせて手や指を移動させることなく、タッチ領域の設定が可能となる。

【００７１】よって、車椅子使用者が低い位置からタッチパネル３を操作をする場合や、弱視者の操作で、タッチパネル３のタッチ領域を視覚的に認識しにくい場合にも、任意のタッチ領域を押下することにより、そのタッチ領域を登録することができる。また、指を動かすことが困難な人でも、簡単に入力操作ができる。

【００７２】この場合、手を全く動かさずに操作を行おうとすると、５本の指のあたるタッチ領域５つで、種々の操作内容を指示し、すべての操作を行わなければならない。しかし、本実施の形態の入力方法によれば、同じタッチ領域を連続押下した回数により入力内容を決定することで、同じ動作から種々の入力を行うことができる。

【００７３】また、タッチ領域の組み合わせ方により入力内容を決定することにより、５つのタッチ領域の押下から種々の入力を行うことができる。さらに、タッチ領域を押下したまま手をスライドさせる動作を、押下情報とは違う情報として受け取ることで、別の入力操作を行える。そして、データ入力が完了すると、１秒経過か全指タッチなどにより、データ入力が確定し次の入力作業に移ることで、少ない操作で迅速な入力が行える。

【００７４】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明は、以下の効果を奏する。

【００７５】（１）制御部は、入力作業を行う前のタッチ領域の登録時に、タッチパネルが押し下げられた位置周辺をタッチ領域として登録するので、例えば、使用者が手等をタッチパネル上に置いて押下し、押下された位置、つまり指先部分の周辺をタッチ領域として登録するので、タッチ領域が使用者の押下位置に合わせて形成され、従来のように、使用者がタッチ領域に合わせて手や指等を移動させることなく、タッチ領域を押下できる。

【００７６】そのため、使用者はタッチパネルを見なくても操作することができ、車椅子使用者が低い位置からタッチパネル操作をする時等タッチパネルが見えない場合や、弱視者がタッチパネルのタッチ領域を視覚的に認識できない場合でも、タッチ領域を簡単に押下できる。また、手を移動させる必要がないので、手が不自由な人でも簡単にタッチパネル操作ができる。

【００７７】（２）それぞれの入力ごとにタッチ領域の押下に対応するデータを変更する切り替え作業を行うので、その時点で、その使用者が所望する情報を本体装置に確実に伝達することができる。

【００７８】（３）所定時間の期間内に押下情報を受け取らないと、押下情報に対応するデータを切り替えるので、使用者は、入力作業の負担を減らして入力を行うことができる。

【００７９】（４）データの切り替えが、音声により報知されるので、表示画面を視覚的に認識できない人でも使用可能となり、使い勝手が向上する。

【００８０】（５）タッチ領域の連続押下回数により入力するデータを決定するので、少ないタッチ領域で、簡単で、分かりやすい入力ができ、操作性が向上する

11

【００８１】（６）タッチ領域の組み合わせにより、入力するデータを決定するので、少ないタッチ領域、少ない動作で、多種のデータ入力を行うことができ、操作性が向上する。

【００８２】（７）データ入力を行う場合に、入力するデータをタッチ領域の連続押下回数分加算して入力するので、少ないタッチ領域で、簡単に、多種の情報を入力することができ、操作性が向上する。

【００８３】（８）タッチ領域を押下したまま手をスライドさせる動作を、押下情報とは違う情報として受け取り、別のデータを入力するので、指を動かすことなしに、種々の入力情報を与えることができ、操作性が向上する。

【００８４】（９）入力作業を行う前のタッチ領域の登録は、例えば、使用者が手等をタッチパネル上に置いて押下し、押下された位置、つまり指先部分の周辺をタッチ領域として登録するので、タッチ領域が使用者の押下位置に合わせて形成され、従来のように、使用者がタッチ領域に合わせて手や指等を移動させることなく、タッチ領域を押下できる。

【００８５】そのため、使用者はタッチパネルを見なくても操作することができ、車椅子使用者が低い位置からタッチパネル操作をする時等タッチパネルが見えない場合や、弱視者がタッチパネルのタッチ領域を視覚的に認＊

12

＊識できない場合でも、タッチ領域を簡単に押下できる。また、手を移動させる必要がないので、手が不自由な人でも簡単にタッチパネル操作ができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の実施形態に係る入力装置の制御系統ブロック図である。

【図２】同入力装置の動作を説明するためのフローチャートの一部である。

【図３】同フローチャートの別の一部である。

【図４】同フローチャートのさらに別の一部である。

【図５】同フローチャートの残部である。

【図６】同タッチパネルに手全体を押下した状態の平面図である。

【図７】同タッチパネルに圧力のかかった状態を示す平面図である。

【図８】同タッチパネル上に設定されたタッチ領域を示す平面図である。

【図９】同設定されたタッチ領域の押下を認識する方法を説明するためのフローチャートである。

【符号の説明】

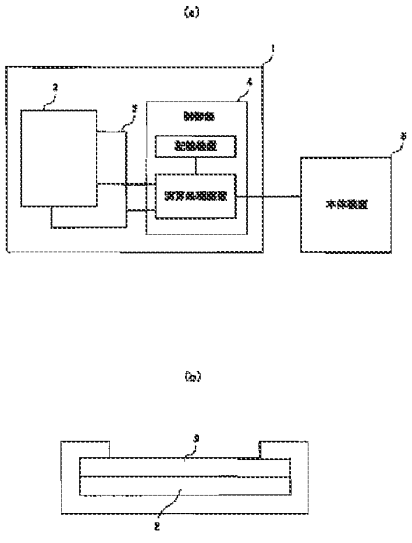
３－タッチパネル

３ａ～３ｅ－タッチ領域

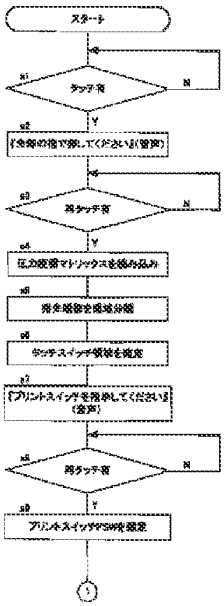
４－制御部

５－本体装置

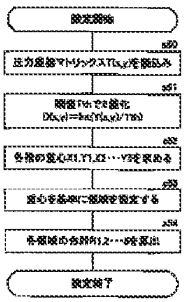
【図１】



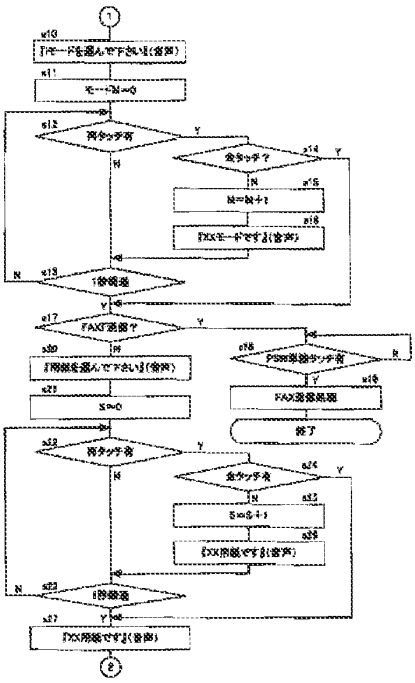
【図２】



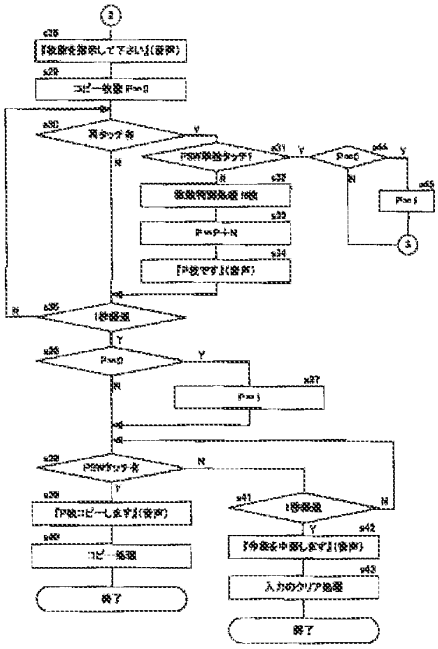
【図５】



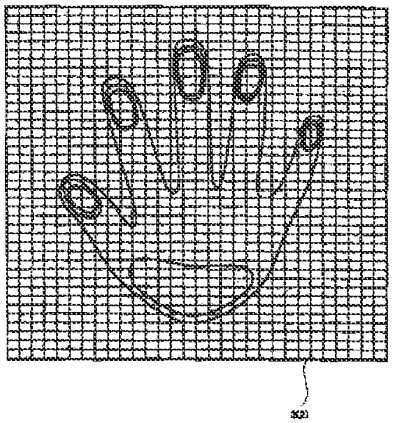
【図３】



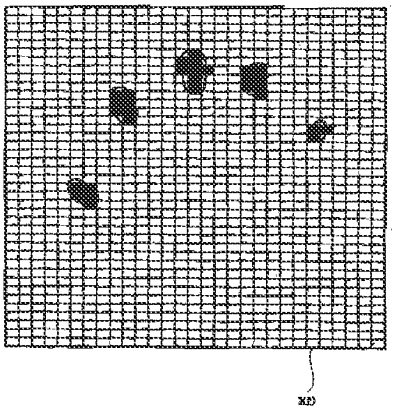
【図４】



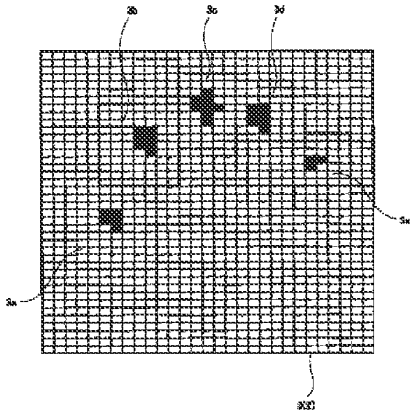
【図６】



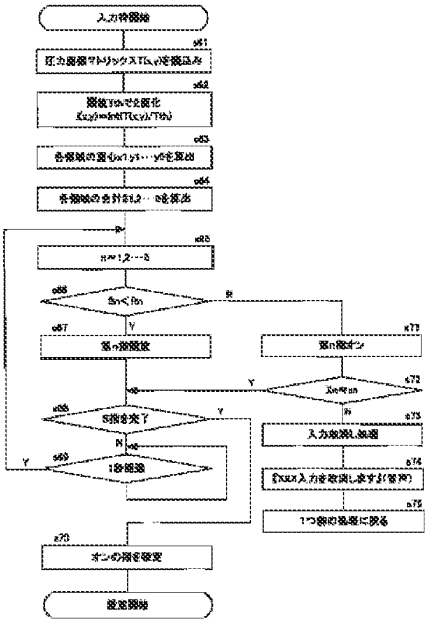
【図７】



【図８】



【図９】



Electronic Patent Application Fee Transmittal

Application Number:	13441108
Filing Date:	06-Apr-2012
Title of Invention:	Systems and Methods for Adaptive Interpretation of Input From a Touch-Sensitive Input Device
First Named Inventor/Applicant Name:	Henry DaCosta
Filer:	Carl E. Sanders/Amber JJohnson
Attorney Docket Number:	IMM174.C1 (51851/835125)

Filed as Large Entity

Utility under 35 USC 111(a) Filing Fees

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Basic Filing:				
Pages:				
Claims:				
Miscellaneous-Filing:				
Petition:				
Patent-Appeals-and-Interference:				
Post-Allowance-and-Post-Issuance:				
Extension-of-Time:				
Extension - 1 month with $0 paid	1251	1	150	150

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Miscellaneous:				
Submission- Information Disclosure Stmt	1806	1	180	180
		Total in USD ($)		**330**

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	14265046
Application Number:	13441108
International Application Number:	
Confirmation Number:	8727
Title of Invention:	Systems and Methods for Adaptive Interpretation of Input From a Touch-Sensitive Input Device
First Named Inventor/Applicant Name:	Henry DaCosta
Customer Number:	34300
Filer:	Carl E. Sanders/Amber JJohnson
Filer Authorized By:	Carl E. Sanders
Attorney Docket Number:	IMM174.C1 (51851/835125)
Receipt Date:	19-NOV-2012
Filing Date:	06-APR-2012
Time Stamp:	15:38:16
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	yes
Payment Type	Credit Card
Payment was successfully received in RAM	$330
RAM confirmation Number	2779
Deposit Account	
Authorized User	

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)

1	Miscellaneous Incoming Letter	Transmittal.pdf	57011 16c5ed42becdb8c009785e7143937d3337e021eb	no	2
Warnings:					
Information:					
2	Extension of Time	EOT.pdf	73450 0c3ee6389c05f17b817b4e067a96cb1e27fcdbdc	no	1
Warnings:					
Information:					
3	Amendment After Final	Amendment.pdf	502813 98caab08168f4b0d2ebabeabdb54be34c712c7ac	no	11
Warnings:					
Information:					
4	Transmittal Letter	Certification.pdf	192648 61e3119fe39bf5ddd7172193f05e332e2d7858c8	no	5
Warnings:					
Information:					
5	Information Disclosure Statement (IDS) Form (SB08)	08A.pdf	791338 6482c45e0b127a7cd52aea11a99cf5d6c5262d9b	no	8
Warnings:					
Information:					
This is not an USPTO supplied IDS fillable form					
6	Non Patent Literature	CNOA03252009.pdf	511416 391f03fa4180143973148106023 20cad13ca4036	no	10
Warnings:					
Information:					
7	Non Patent Literature	CNOA09112008.pdf	601845 109b3298581532cd6e70d7cc2c025c023c195016	no	12
Warnings:					
Information:					
8	Non Patent Literature	CNOA12252007.pdf	683640 0b9ff5830744b25d6e93d9c466dd5a6df52fae9f	no	9
Warnings:					
Information:					
9	Non Patent Literature	Communication012207.pdf	498321 ca0f8d376c8d058609dc77ec92f2c84f0b861c19	no	5

Warnings:					
Information:					
10	Non Patent Literature	Communication110810.pdf	309635 311bb139e6ee7d91e5bfd7d25017b45a112d978c	no	8
Warnings:					
Information:					
11	Non Patent Literature	Communication110910.pdf	286749 7f8e29aab34f5d4d8acc1ac6eb1f9acb9a19f31f	no	6
Warnings:					
Information:					
12	Non Patent Literature	DEOA04202012.pdf	255239 16fd98249a00a5c64f2ac2aa5c382558a7316e90	no	7
Warnings:					
Information:					
13	Foreign Reference	EP0536715A2.pdf	795016 491d6196cf2804ce75fbc2afae28ccd16c4cf87f	no	20
Warnings:					
Information:					
14	Non Patent Literature	EPOA082207.pdf	424958 35f7e194df76d06ae46bd3028554749d768373a1	no	3
Warnings:					
Information:					
15	Non Patent Literature	EPOA110910.pdf	237483 8f1ac23d0af805f6cdcd4cf932780bae3dcde54a	no	6
Warnings:					
Information:					
16	Foreign Reference	JP6282369.pdf	2003084 536761d5c90736c7f7b9a1c19ffe4346bb255581	no	25
Warnings:					
Information:					
17	Foreign Reference	JP08044493.pdf	1483803 94f720e4ddc7bcaf73b306b4098d797d54f3c6bc	no	22
Warnings:					
Information:					
18	Foreign Reference	JP11506559.pdf	5269021 587b9b25874dc54b364bcf7e6fafbe44e67636c1	no	140

Warnings:					
Information:					
19	Foreign Reference	JP2003337659.pdf	589205 7fd2d79c5af1a417ca2eef94192582f25a1f6361	no	10
Warnings:					
Information:					
20	Non Patent Literature	JPOA1072008.pdf	98606 30392bd6a1be0be64bc15b2124ee67fa78451d26	no	4
Warnings:					
Information:					
21	Non Patent Literature	JPOA05102011.pdf	121899 95b7a381fda616509dc60cf1e2469fc33a2a6f64	no	2
Warnings:					
Information:					
22	Non Patent Literature	JPOA10132009.pdf	150397 2c66e6cf59cb863f924408822f5294ad41c03f99	no	4
Warnings:					
Information:					
23	Non Patent Literature	JPOA12012011.pdf	88357 7359428529400ea7fff232ecabb812a77206e9bc	no	2
Warnings:					
Information:					
24	Fee Worksheet (SB06)	fee-info.pdf	31758 a086e7bb5e8e44ca65bd3463cda988d8e8c5cda7	no	2
Warnings:					
Information:					
			Total Files Size (in bytes):	16057692	

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

New Applications Under 35 U.S.C. 111
If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.

National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371
If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office
If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Application of:	:	Henry DaCosta
Application No.	:	13/441,108
Filed	:	April 6, 2012
For	:	Systems and Methods for Adaptive Interpretation of
	:	Input from a Touch-Sensitive Input Device
Examiner	:	Regina Liang
Art Unit	:	2699
Confirmation No.	:	8727

Mail Stop Amendment
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

TRANSMITTAL

Sir:

Transmitted herewith are copies of the following documents for filing in the above-identified application:

1. Transmittal;
2. Petition for Extension of Time (1 month);
3. Amendment and Response to Final Office Action,
4. Information Disclosure Statement;
5. IDS By Applicant (Form PTO/SB/08a);
6. Eighteen (18) References; and
7. EFS-Web Payment in the amount of $330.00
($150.00 – Extension of Time; $180.00 – IDS)

Shown below are the fees for the presentation of the amended claims:

	Claims Remaining	Highest # Previously Paid For	Extra	Rate	Fee
TOTAL	21	21	0	$ 60	$ 0
Ind. Cls.	3	3	0	$250	$ 0

Multiple Dependent Claim Added..... NO

TOTAL $0

US2000 12382239.1

The Commissioner is hereby authorized to charge any additional fees required by this action, or credit any overpayment, to Deposit Account Number 20-1430.

Respectfully submitted,

Date: November 19, 2012

By: _____
Carl E. Sanders (Reg. No. 57,203)

KILPATRICK TOWNSEND &
STOCKTON LLP
1001 West Fourth Street
Winston-Salem, NC 27101-2400
(336) 607-7300

Certificate of Electronic Filing

I hereby certify that this correspondence is being electronically filed with the United States Patent Office via EFS-Web, on November 19, 2012.

_____
Amber C. Johnson

PTO/SB/22 (10-12)
Approved for use through 1/31/2013. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

PETITION FOR EXTENSION OF TIME UNDER 37 CFR 1.136(a)	Docket Number (Optional) IMM174.C1
Application Number 13/441,108	Filed April 6, 2012
For Systems and Methods for Adaptive Interpretation of Input from a Touch Sensitive Input Device	
Art Unit 2699	Examiner Liang, R.

This is a request under the provisions of 37 CFR 1.136(a) to extend the period for filing a reply in the above-identified application.

The requested extension and fee are as follows (check time period desired and enter the appropriate fee below):

	Fee	Small Entity Fee	
■ One month (37 CFR 1.17(a)(1))	$150	$75	$150
☐ Two months (37 CFR 1.17(a)(2))	$570	$285	$
☐ Three months (37 CFR 1.17(a)(3))	$1,290	$645	$
☐ Four months (37 CFR 1.17(a)(4))	$2,010	$1,005	$
☐ Five months (37 CFR 1.17(a)(5))	$2,730	$1,365	$

☐ Applicant claims small entity status. See 37 CFR 1.27.

☐ A check in the amount of the fee is enclosed.

■ Payment by credit card. Form PTO-2038 is attached.

☐ The Director has already been authorized to charge fees in this application to a Deposit Account.

■ The Director is hereby authorized to charge any fees which may be required, or credit any overpayment, to Deposit Account Number 201430.

■ Payment made via EFS-Web.

WARNING: Information on this form may become public. Credit card information should not be included on this form. Provide credit card information and authorization on PTO-2038.

I am the

☐ applicant/inventor.

☐ assignee of record of the entire interest. See 37 CFR 3.71. 37 CFR 3.73(b) statement is enclosed (Form PTO/SB/96).

■ attorney or agent of record. Registration number 57,203.

☐ attorney or agent acting under 37 CFR 1.34. Registration number _____.

Carl Sanders — Signature

November 19, 2012 — Date

Carl Sanders — Typed or printed name

(336) 607-7300 — Telephone Number

NOTE: This form must be signed in accordance with 37 CFR 1.33. See 37 CFR 1.4 for signature requirements and certifications. Submit multiple forms if more than one signature is required, see below*.

☐ * Total of _____ forms are submitted.

This collection of information is required by 37 CFR 1.136(a). The information is required to obtain or retain a benefit by the public, which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.11 and 1.14. This collection is estimated to take 6 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Mail Stop PCT, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
13/441,108	04/06/2012	Henry DaCosta	IMM174.C1 (51851/835125)	8727

34300 7590 12/11/2012

PATENT DEPARTMENT (51851)
KILPATRICK TOWNSEND & STOCKTON LLP
1001 WEST FOURTH STREET
WINSTON-SALEM, NC 27101

EXAMINER	
LIANG, REGINA	
ART UNIT	**PAPER NUMBER**
2699	

MAIL DATE	DELIVERY MODE
12/11/2012	PAPER

Please find below and/or attached an Office communication concerning this application or proceeding.

The time period for reply, if any, is set in the attached communication.

Office Action Summary	Application No.	Applicant(s)	
	13/441,108	DACOSTA ET AL.	
	Examiner	Art Unit	
	REGINA LIANG	2699	

-- The MAILING DATE of this communication appears on the cover sheet with the correspondence address --

Period for Reply

A SHORTENED STATUTORY PERIOD FOR REPLY IS SET TO EXPIRE 3 MONTH(S) OR THIRTY (30) DAYS, WHICHEVER IS LONGER, FROM THE MAILING DATE OF THIS COMMUNICATION.

- Extensions of time may be available under the provisions of 37 CFR 1.136(a). In no event, however, may a reply be timely filed after SIX (6) MONTHS from the mailing date of this communication.
- If NO period for reply is specified above, the maximum statutory period will apply and will expire SIX (6) MONTHS from the mailing date of this communication.
- Failure to reply within the set or extended period for reply will, by statute, cause the application to become ABANDONED (35 U.S.C. § 133). Any reply received by the Office later than three months after the mailing date of this communication, even if timely filed, may reduce any earned patent term adjustment. See 37 CFR 1.704(b).

Status

1)☒ Responsive to communication(s) filed on *19 November 2012*.

2a)☒ This action is **FINAL**. 2b)☐ This action is non-final.

3)☐ An election was made by the applicant in response to a restriction requirement set forth during the interview on _____; the restriction requirement and election have been incorporated into this action.

4)☐ Since this application is in condition for allowance except for formal matters, prosecution as to the merits is closed in accordance with the practice under *Ex parte Quayle*, 1935 C.D. 11, 453 O.G. 213.

Disposition of Claims

5)☒ Claim(s) *1-21* is/are pending in the application.

5a) Of the above claim(s) _____ is/are withdrawn from consideration.

6)☐ Claim(s) _____ is/are allowed.

7)☒ Claim(s) *1-21* is/are rejected.

8)☐ Claim(s) _____ is/are objected to.

9)☐ Claim(s) _____ are subject to restriction and/or election requirement.

* If any claims have been determined allowable, you may be eligible to benefit from the **Patent Prosecution Highway** program at a participating intellectual property office for the corresponding application. For more information, please see http://www.uspto.gov/patents/init_events/pph/index.jsp or send an inquiry to PPHfeedback@uspto.gov.

Application Papers

10)☐ The specification is objected to by the Examiner.

11)☐ The drawing(s) filed on _____ is/are: a)☐ accepted or b)☐ objected to by the Examiner.

Applicant may not request that any objection to the drawing(s) be held in abeyance. See 37 CFR 1.85(a).

Replacement drawing sheet(s) including the correction is required if the drawing(s) is objected to. See 37 CFR 1.121(d).

Priority under 35 U.S.C. § 119

12)☐ Acknowledgment is made of a claim for foreign priority under 35 U.S.C. § 119(a)-(d) or (f).

a)☐ All b)☐ Some * c)☐ None of:

1.☐ Certified copies of the priority documents have been received.

2.☐ Certified copies of the priority documents have been received in Application No. _____.

3.☐ Copies of the certified copies of the priority documents have been received in this National Stage application from the International Bureau (PCT Rule 17.2(a)).

* See the attached detailed Office action for a list of the certified copies not received.

Attachment(s)

1) ☐ Notice of References Cited (PTO-892)

2) ☒ Information Disclosure Statement(s) (PTO/SB/08) Paper No(s)/Mail Date _____.

3) ☐ Interview Summary (PTO-413) Paper No(s)/Mail Date. _____ .

4) ☐ Other: _____.

DETAILED ACTION

1. This Office Action is amendment filed 11/19/12. Claims 1-21 are pending in the current application.

Claim Rejections - 35 USC § 112

2. The following is a quotation of 35 U.S.C. 112(a):
(a) IN GENERAL.—The specification shall contain a written description of the invention, and of the manner and process of making and using it, in such full, clear, concise, and exact terms as to enable any person skilled in the art to which it pertains, or with which it is most nearly connected, to make and use the same, and shall set forth the best mode contemplated by the inventor or joint inventor of carrying out the invention.

The following is a quotation of 35 U.S.C. 112 (pre-AIA), first paragraph:
The specification shall contain a written description of the invention, and of the manner and process of making and using it, in such full, clear, concise, and exact terms as to enable any person skilled in the art to which it pertains, or with which it is most nearly connected, to make and use the same and shall set forth the best mode contemplated by the inventor of carrying out his invention.

3. Claims 1-21 are rejected under 35 U.S.C. 112(a) or 35 U.S.C. 112 (pre-AIA), first paragraph, as failing to comply with the written description requirement. The claim(s) contains subject matter which was not described in the specification in such a way as to reasonably convey to one skilled in the relevant art that the inventor or a joint inventor, or for pre-AIA the inventor(s), at the time the application was filed, had possession of the claimed invention.

The specification on [0022] merely discloses "the haptic effects result from various actions by a user interfacing with a touch-sensitive input device, and the effects may be based on the user's intent as determined by the processor 106. Haptic effects may also result from interaction with software executing on a device in communication with the touch-sensitive input device", which implies the system outputting the haptic

effect based on the touch input. However, the specification does not disclose how to determine a haptic effect based on the intent and to output the haptic effect as a result thereof, therefore the specification does not provide support for "determining whether to output a haptic effect based on the intent; and responsive to determining to output the haptic effect based on the intent, outputting the haptic effect" as is now claimed in independent claims 1, 10, and 16.

Claim Rejections - 35 USC § 102

4. The following is a quotation of the appropriate paragraphs of 35 U.S.C. 102 that form the basis for the rejections under this section made in this Office action:

> A person shall be entitled to a patent unless –
>
> (b) the invention was patented or described in a printed publication in this or a foreign country or in public use or on sale in this country, more than one year prior to the date of application for patent in the United States.

5. Claims 1, 2, 5, 6, 10, 11, 14-17, 20, 21 are rejected under 35 U.S.C. 102(b) as being anticipated by Fujita et al (US 6,118,435).

As to claim 1, Figs. 1 and 2 of Fujita discloses a system and a method comprising: receiving contact data from an input device (a touch on the touch panel 3); determining an intent based on the contact data and a displayed object on a screen (col. 8, lines 48-50, determining the pressure is greater than Pt); determining whether to output a haptic effect based on the intent; and responsive to determining to output the haptic effect based on the intent, outputting the haptic effect (col. 8, lines 35-58 for example).

As to claim 2, Fujita teaches the contact data comprises an actual pressure (pressing the touch panel at a pressure greater than the predetermined level Pt, see col. 8, lines 48-55) and a pseudo pressure (col. 8, lines 42-47).

As to claim 5, Fujita teaches the touch panel can be a capacitance type touch panel (col. 5, lines 38-40), which reads on the pseudo pressure is based on a change in capacitance resulting from the contact as claimed.

As to claim 6, Fujita teaches the contact data is based on a contact on a specific portion of a touch-sensitive input device (touch on the switch regions 3a).

As to claims 10 and 16, note the discussion of claim 1 above. Furthermore, it is inherent Fujita's display unit with touch panel including memory (computer-readable medium).

As to claims 11, 17, Fujita teaches the contact data comprises an actual pressure (pressing the touch panel at a pressure greater than the predetermined level Pt, see col. 8, lines 48-55) and a pseudo pressure (col. 8, lines 42-47).

As to claims 14, 20, Fujita teaches the touch panel can be a capacitance type touch panel (col. 5, lines 38-40), which reads on the pseudo pressure is based on a change in capacitance resulting from the contact as claimed.

As to claims 15, 21, Fujita teaches the contact data is based on a contact on a specific portion of a touch-sensitive input device (touch on the switch regions 3a).

Claim Rejections - 35 USC § 103

6. The following is a quotation of 35 U.S.C. 103(a) which forms the basis for all obviousness rejections set forth in this Office action:

> (a) A patent may not be obtained though the invention is not identically disclosed or described as set forth in section 102 of this title, if the differences between the subject matter sought to be patented and the prior art are such that the subject matter as a whole would have been obvious at the time the invention was made to a person having ordinary skill in the art to which said subject matter pertains. Patentability shall not be negatived by the manner in which the invention was made.

7. Claims 3, 4, 12, 13, 18, 19 are rejected under 35 U.S.C. 103(a) as being unpatentable over Fujita in view of Hsu et al (US 7,030,860 hereinafter Hsu).

As to claims 3, 4, 12, 13, 18, 19, Fujita does not disclose a gesture associated with the contact data. However, Hsu teaches a touch sensing system comprising determining a gesture associated with touch input on the touch screen, and the gesture comprising a tapping gesture (col. 5, lines 40-44, col. 6, lines 25-27). Thus, it would have been obvious to one having ordinary skill in the art at the time the invention was made to modify the system of Fujita to have a tapping gesture as taught by Hsu so as to provide a touch sensor system equipped with a processor capable of recognizing gestures such as tapping to increase the flexibility of user input (col. 2, lines 62-65 of Hsu).

8. Claim 7 is rejected under 35 U.S.C. 103(a) as being unpatentable over Fujita in view of Anderson (US 6,154,210).

As to claim 7, Fujita does not disclose a contact is made on a softkey based on the position data. However, Anderson teaches a touch screen comprising softkeys (905a-905c, Fig. 9B), and a contact on the touch screen is made on a softkey. Thus, it would have been obvious to one having ordinary skill in the art at the time the invention

was made to modify the touch input device of Fujita to have softkey as taught by Anderson so as to provide programmable function keys on the touch input device.

9. Claims 8 and 9 are rejected under 35 U.S.C. 103(a) as being unpatentable over Fujita in view of Gerpheide et al (US 6,730,863 hereinafter Gerpheide).

As to claim 8, Fujita does not disclose calculating a first value associated with a speed of movement of a contact across the input device; comparing the first value to a speed threshold value; and outputting a signal if the first value is less than the speed threshold value. However, Gerpheide teaches a touchpad device comprising calculating a first value associated with a speed of movement of a contact across the input device; comparing the first value to a speed threshold value; and outputting a signal if the first value is less than the speed threshold value (col. 7, lines 16-33). Thus, it would have been obvious to one having ordinary skill in the art at the time the invention was made to modify the input device of Fujita to have the feature as taught by Gerpheide for providing precise movement control on the touchpad.

As to claim 9, Gerpheide teaches applying a speed filter to the first value before comparing the speed to the speed threshold value (col. 7, lines 1-3).

Response to Arguments

10. Applicant's arguments filed 11/19/12 have been fully considered but they are not persuasive.

Applicant's remarks regarding the rejection of claims 1, 10 and 16 under 112 1st are not persuasive. The specification only discloses the system outputting the haptic effect based on the touch input. However, the specification does not disclose the determination of whether to output a haptic effect, the specification does not disclose how to determine a haptic effect based on the intent, therefore the specification does not provide support for "determining whether to output a haptic effect based on the intent; and responsive to determining to output the haptic effect based on the intent, outputting the haptic effect" as claimed in independent claims 1, 10 and 16.

Applicant's remarks regarding Fujita on page 8 are not persuasive. Fujita discloses detecting a pressure on the touch screen is greater than the predetermined level Pt, the detection signal SS is outputted, which reads on claimed determining an intent. Fujita also discloses detecting coincidences with the switch regions, and outputting a haptic effect based on this determination, which reads on determination of whether to output a haptic effect as claimed. Therefore, Fujita teaches the limitation as claimed.

Applicant's remarks regarding the dependent claims on pages 9-10 are not persuasive since the independent claims are not defined over Fujita.

Conclusion

11. **THIS ACTION IS MADE FINAL.** Applicant is reminded of the extension of time policy as set forth in 37 CFR 1.136(a).

A shortened statutory period for reply to this final action is set to expire THREE MONTHS from the mailing date of this action. In the event a first reply is filed within

TWO MONTHS of the mailing date of this final action and the advisory action is not mailed until after the end of the THREE-MONTH shortened statutory period, then the shortened statutory period will expire on the date the advisory action is mailed, and any extension fee pursuant to 37 CFR 1.136(a) will be calculated from the mailing date of the advisory action. In no event, however, will the statutory period for reply expire later than SIX MONTHS from the mailing date of this final action.

12. Any inquiry concerning this communication or earlier communications from the examiner should be directed to REGINA LIANG whose telephone number is (571)272-7693. The examiner can normally be reached on Monday-Friday.
If attempts to reach the examiner by telephone are unsuccessful, the examiner's supervisor, William Boddie can be reached on (571) 272-0666. The fax phone number for the organization where this application or proceeding is assigned is 571-273-8300. Information regarding the status of an application may be obtained from the Patent Application Information Retrieval (PAIR) system. Status information for published applications may be obtained from either Private PAIR or Public PAIR. Status information for unpublished applications is available through Private PAIR only. For more information about the PAIR system, see http://pair-direct.uspto.gov. Should you have questions on access to the Private PAIR system, contact the Electronic Business Center (EBC) at 866-217-9197 (toll-free). If you would like assistance from a USPTO Customer Service Representative or access to the automated information system, call 800-786-9199 (IN USA OR CANADA) or 571-272-1000.

/REGINA LIANG/
Primary Examiner, Art Unit 2629

Index of Claims	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	13441108	DACOSTA ET AL.
	Examiner	**Art Unit**
	REGINA LIANG	2629

✓	Rejected	-	Cancelled	N	Non-Elected	A	Appeal
=	Allowed	÷	Restricted	I	Interference	O	Objected

☐ Claims renumbered in the same order as presented by applicant ☐ CPA ☐ T.D. ☐ R.1.47

CLAIM		DATE								
Final	Original	07/12/2012	12/04/2012							
	1	✓	✓							
	2	✓	✓							
	3	✓	✓							
	4	✓	✓							
	5	✓	✓							
	6	✓	✓							
	7	✓	✓							
	8	✓	✓							
	9	✓	✓							
	10	✓	✓							
	11	✓	✓							
	12	✓	✓							
	13	✓	✓							
	14	✓	✓							
	15	✓	✓							
	16	✓	✓							
	17	✓	✓							
	18	✓	✓							
	19	✓	✓							
	20	✓	✓							
	21	✓	✓							

Receipt date: 11/19/2012

Substitute for form 1449A/PTO

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT

(Use as many sheets as necessary)

Sheet | 1 | | 8

Complete if Known	
Application Number	13/441,108
Filing Date	April 6, 2012
First Named Inventor	DaCosta
Art Unit	8727
Examiner Name	Liang, R.
Attorney Docket Number	IMM174.C1

U.S. PATENT DOCUMENTS

Examiner Initials *	Cite No.[1]	Document Number Number - Kind Code[2] (*if known*)	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
	1.	2,972,140	2/14/1961	Hirsch	
	2.	3,157,853	11/17/1964	Hirsch	
	3.	3,220,121	11/30/1965	Cutler	
	4.	3,497,668	2/24/1970	Hirsch	
	5.	3,517,446	6/30/1970	Carlyon et al.	
	6.	3,623,064	11/23/1970	Kagan	
	7.	3,902,687	6/25/1973	Hightower	
	8.	3,903,614	9/9/1975	Diamond et al	
	9.	3,911,416	10/7/1975	Feder	
	10.	4,127,752	11/28/1978	Lowthorp	
	11.	4,160,508	7/10/1979	Salsbury	
	12.	4,236,325	10/2/1980	Hall et al.	
	13.	4,262,549	4/21/1981	Schwellenbach	
	14.	4,333,070	6/1/1982	Barnes	
	15.	4,464,117	8/7/1984	Forest	
	16.	4,484,191	11/20/1984	Vavra	
	17.	4,513,235	4/23/1985	Acklam et al.	
	18.	4,581,491	4/8/1986	Boothroyd	
	19.	4,599,070	7/8/1986	Hladky et al.	
	20.	4,708,656	11/24/1987	De Vries et al.	
	21.	4,713,007	12/15/1987	Alban	
	22.	4,758,165	7/19/1988	Tieman et al.	
	23.	4,772,205	9/20/1988	Chlumsky et al.	
	24.	4,794,392	12/27/1988	Selinko	
	25.	4,885,565	12/5/1989	Embach	
	26.	4,891,764	1/2/1990	Mcintosh	
	27.	4,926,879	5/22/1990	Sevrain, et al.	
	28.	4,930,770	6/5/1990	Baker	
	29.	4,934,694	6/19/1990	Mcintosh	
	30.	5,019,761	5/28/1991	Kraft	
	31.	5,022,384	6/11/1991	Freels	
	32.	5,022,407	6/11/1991	Horch et al.	
	33.	5,035,242	7/30/1991	Franklin	
	34.	5,038,089	8/6/1991	Szakaly	
	35.	5,078,152	1n/1992	Bond	
	36.	5,121,091	6/9/1992	Fujiyama	
	37.	5,159,159	10/27/1992	Asher	
	38.	5,165,897	11/24/1992	Johnson	
	39.	5,175,459	12/29/1992	Danial et al.	
	40.	5,186,695	2/16/1993	Mangseth et al.	

*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. [1] Applicant's unique citation designation number (optional). [2] See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at www.uspto.gov or MPEP 901.04. [3] Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). [4] For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. [5] Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST. 16 if possible. [6] Applicant is to place a check mark here if English language Translation is attached.

This collection of information is required by 37 CFR 1.97 and 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 2 hours to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /RL/

Receipt date: 11/19/2012

Substitute for form 1449A/PTO

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT

(Use as many sheets as necessary)

Sheet 2 of 8

Complete if Known	
Application Number	13/441,108
Filing Date	April 6, 2012
First Named Inventor	DaCosta
Art Unit	8727
Examiner Name	Liang, R.
Attorney Docket Number	IMM174.C1

	41.	5,212,473	5/18/1993	Louis	
	42.	5,240,417	8/31/1993	Smithson et al	
	43.	5,271,290	12/21/1993	Fischer	
	44.	5,275,174	1/4/1994	Cook	
	45.	5,283,970	2/8/1994	Aigner	
	46.	5,299,810	4/5/1994	Pierce	
	47.	5,302,132	4/12/1994	Corder	
	48.	5,309,140	5/3/1994	Everett, Jr., et al	
	49.	5,334,027	8/2/1994	Wherlock	
	50.	5,389,849	2/14/1995	Asano et al.	
	51.	5,436,622	7/25/1995	Gutman et al.	
	52.	5,437,607	8/1/1995	Taylor	
	53.	5,461,711	10/24/1995	Wang, et al.	
	54.	5,466,213	11/14/1995	Hogan	
	55.	5,488,204	1/30/1996	Mead	
	56.	5,547,382	8/20/1996	Yamasaki	
	57.	5,575,761	11/19/1996	Hajianpour	
	58.	5,600,777	2/4/1997	Wang et al	
	59.	5,638,060	6/10/1997	Kataoka et al	
	60.	5,719,561	2/17/1998	Gonzales	
	61.	5,736,978	4/7/1998	Hasser et al	
	62.	5,766,016	6/16/1998	Sinclair	
	63.	5,785,630	7/28/1998	Bobick et al	
	64.	5,887,995	3/30/1999	Holehan	
	65.	5,889,511	3/30/1999	Ong	
	66.	5,917,906	6/29/1999	Thronton	
	67.	5,977,867	11/2/1999	Blouin	
	68.	6,008,800	12/28/1999	Pryor	
	69.	6,067,081	5/23/2000	Hahlganss et al.	
	70.	6,081,536	6/27/2000	Gorsuch et al.	
	71.	6,111,577	8/29/2000	Zilles et al.	
	72.	6,118,435	9/12/2000	Fujita et al.	
	73.	6,128,007	10/3/2000	Seybold	
	74.	6,140,987	10/31/2000	Stein, et al	
	75.	6,151,332	11/21/2000	Gorsuch, et al.	
	76.	6,160,489	12/12/2000	Perry et al.	
	77.	6,198,206	3/6/2001	Saarmaa et al.	
	78.	6,215,778	4/10/2001	Lomp et al.	
	79.	6,218,966	4/17/2001	Goodwin et al.	
	80.	6,219,034	4/17/2001	Elbing et al.	
	81.	6,236,647	5/22/2001	Amalfitano	
	82.	6,243,080	6/5/2001	Moine	
	83.	6,262,717	7/17/2001	Donohue et al.	
	84.	6,307,465	10/23/2001	Kayma et al.	
	85.	6,326,901	12/4/2001	Gonzales	
	86.	6,337,678	1/8/2002	Fish	
	87.	6,373,463	4/16/2002	Beeks	

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /RL/

Receipt date: 11/19/2012

Substitute for form 1449A/PTO

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT

(Use as many sheets as necessary)

Sheet 3 of 8

Complete if Known	
Application Number	13/441,108
Filing Date	April 6, 2012
First Named Inventor	DaCosta
Art Unit	8727
Examiner Name	Liang, R.
Attorney Docket Number	IMM174.C1

	88.	6,388,655	5/14/2002	Leung	
	89.	6,388,999	5/14/2002	Gorsuch et al.	
	90.	6,414,674	7/2/2002	Kamper et al.	
	91.	6,422,941	7/23/2002	Thorner et al.	
	92.	6,429,846	8/6/2002	Rosenberg et al.	
	93.	6,445,284	9/3/2002	Cruz-Hernandez et al.	
	94.	6,469,695	10/22/2002	White	
	95.	6,487,421	11/26/2002	Hess et al.	
	96.	6,492,979	10/10/2002	Kent et al.	
	97.	6,509,892	1/21/2003	Cooper et al.	
	98.	6,509,847	1/21/2003	Anderson	
	99.	6,518,958	2/11/2003	Miyajima et al	
	100.	6,535,201	3/18/2003	Cooper et al.	
	101.	6,590,568	7/8/2003	Astala et al.	
	102.	6,610,917	8/26/2003	Ludwig	
	103.	6,610,936	8/26/203	Gillespie et al.	
	104.	6,628,195	9/30/2003	Coudon	
	105.	6,636,202	10/21/2003	Ishmael Jr., et al.	
	106.	6,639,582	10/28/2003	Shrader	
	107.	6,647,145	11/11/2003	Gay	
	108.	6,801,191	10/5/2004	Mukai et al.	
	109.	7,046,235	5/16/2006	Katoh	
	110.	2001/0035854 A1	11/1/2001	Rosenberg et al.	
	111.	2002/0033795 A1	3/21/2002	Shahoia, et al.	
	112.	2002/0149570 A1	10/17/2002	Knowles et al.	
	113.	2002/0156807 A1	10/24/2002	Dieberger	
	114.	2003/0006892 A1	1/9/2003	Church	
	115.	2003/0016211 A1	1/23/2003	Woolley	
	116.	2003/0022701 A1	1/30/2003	Gupta	
	117.	2003/0025679 A1	2/6/2003	Taylor, et al.	
	118.	2003/0030628 A1	2/13/2003	Sato, et al.	
	119.	20030038776 A1	2/27/2003	Rosenberg, et al.	
	120.	2003/0048260 A1	3/13/2003	Matusis	
	121.	2003/0058265 A1	3/27/2003	Robinson, et al.	
	122.	2003/0063073 A1	4/3/2003	Geaghan et al.	
	123.	2003/0067449 A1	4/10/2003	Yoshikawa, et al.	
	124.	20030071795 A1	4/17/2003	Baldauf, et al.	
	125.	2003/0095105 A1	5/22/2003	Vaananen	
	126.	2003/0128191 A1	7/10/2003	Strasser, et al.	
	127.	2003/0128192 A1	7/10/2003	van Os	
	128.	2003/0151597 A1	8/14/2003	Roberts et al.	
	129.	2003/0174121 A1	9/18/2003	Poupyrev et al.	
	130.	2003/0179190 A1	9/25/2003	Franzen	
	131.	2002/0149561 A1	10/17/2002	Fukumoto et al.	

* *EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. [1] Applicant's unique citation designation number (optional). [2] See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at www.uspto.gov or MPEP 901.04. [3] Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). [4] For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. [5] Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST. 16 if possible. [6] Applicant is to place a check mark here if English language Translation is attached.

This collection of information is required by 37 CFR 1.97 and 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 2 hours to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /RL/

Receipt date: 11/19/2012

Substitute for form 1449A/PTO				Complete if Known	
INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT				Application Number	13/441,108
				Filing Date	April 6, 2012
				First Named Inventor	DaCosta
				Art Unit	8727
(Use as many sheets as necessary)				Examiner Name	Liang, R.
Sheet	4	of	8	Attorney Docket Number	IMM174.C1

FOREIGN PATENT DOCUMENTS						
Examiner Initials*	Cite No.[1]	Foreign Patent Document: Country Code[3] - Number[4] - Kind Code[5] (*if known*)	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	T[6]
	132.	EP0349086	1/3/1990	Stork Kwant B.V.		
	133.	EP 0536715 A2	4/14/1993	Fujitsu Limited		
	134.	EP0556999 B1	5/27/1998	NCR International, Inc.		
	135.	EP1182851 A1	2/27/2002	Becker		
	136.	JP01-003664	7/19/1990	Taito Corporation		
	137.	JP02-109714	1/13/1992	Epoch Co. and Key-Planning Co.		
	138.	JP04-007371	8/3/1993	Taito Corporation		
	139.	JP 06-282369	10/7/1994	Alps Electronic Co. Ltd.		
	140.	JP05-193862	1/27/1995	Sega Corporation		
	141.	JP 08-044493	2/16/1996	Synaptics Inc.		
	142.	JP 09-016318	1/17/1997	SMK KK		
	143.	JP 11-506559	6/8/1999	Unknown		
	144.	JP2001-350592 A	12/21/2001	Ryo et al.		
	145.	JP2002-259059 A	9/13/2002	Motoyama et al.		
	146.	JP 2003-337659	11/28/2003	Sharp Corp.		
	147.	WO 97/18546 A1	5/22/1997	Gerpheide		
	148.	WO 02/12991 A1	2/14/2002	Fukumoto et al.		
	149.	WO 02/27645	4/4/2002	Franzen		
	150.	WO 02/31807 A1	4/18/2002	Hwang et al.		

NON PATENT LITERATURE DOCUMENTS			
Examiner Initials *	Cite No.[1]	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc.), date, page(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.	T[2]
	151.	ADELSTEIN, "A Virtual Environment System For The Study of Human Arm Tremor," Ph.D. Dissertation, Dept. of Mechanical Engineering, MIT, June 1989.	
	152.	ADELSTEIN, "Design and Implementation of a Force Reflecting Manipulandum for Manual Control research," DSC- Vol. 42, Advances in Robotics, Edited by H. Kazerooni, pp. 1-12, 1992.	
	153.	AUKSTAKALNIS et al., "Silicon Mirage: The Art and Science of Virtual Reality," ISBN 0-938151-82-7, pp. 129-180, 1992.	
	154.	BAIGRIE, "Electric Control Loading: A Low Cost. High Performance Alternative," Proceedings, pp. 247-254, November 6-8, 1990.	
	155.	BEJCZY et al., "A Laboratory Breadboard System For Dual-Arm Teleoperation," SOAR '89 Workshop, JSC, Houston, TX, July 25-27, 1989.	
	156.	BEJCZY et al., "Kinesthetic Coupling Between Operator and Remote Manipulator," International Computer Technology Conference, The American Society of Mechanical Engineers. San Francisco, CA, August 12-15, 1980.	
	157.	BEJCZY, "Sensors, Controls, and Man-Machine Interface for Advanced Teleoperation," Science, Vol. 208, No. 4450, pp. 1327-1335, 1980.	
	158.	BEJCZY, et al., "Universal Computer Control System (UCCS) For Space Telerobots." CH 2413-3/87/0000/0316501.00 1987 IEEE, 1987.	
	159.	BEJCZY, "Generalization of Bilateral Force-Reflecting Control of Manipulators," Proceedings Of Fourth CISM- IFToMM, Sep. 8-12, 1981.	

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /RL/

Receipt date: 11/19/2012

Substitute for form 1449A/PTO

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT

(Use as many sheets as necessary)

Sheet 5 of 8

Complete if Known	
Application Number	13/441,108
Filing Date	April 6, 2012
First Named Inventor	DaCosta
Art Unit	8727
Examiner Name	Liang, R.
Attorney Docket Number	IMM174.C1

	160.	BLISS, "Optical-to-Tactile Image Conversion for the Blind," IEEE Transactions on Man- Machine Systems. Vol. MMS-11, No. 1, March 1970.
	161.	BROOKS et al., "Hand Controllers for Teleoperation- A State-of-the-Art Technology Survey and Evaluation," JPL Publication 85-11; NASA-CR-175890; N85-28559, pp. 1-84, 03/1/1985.
	162.	BURDEA et al., "Distributed Virtual Force Feedback, Lecture Notes for Workshop on Force Display in Virtual Environments and its Application to Robotic Teleoperation," 1993 IEEE International Conference on Robotics and Automation, pp. 25-44, 05/02/1993.
	163.	CADLER, "Design of A Force-Feedback Touch-Introducing Actuator For Teleoperator Robot Control," Bachelor of Science Thesis, MIT, June 23, 1983.
	164.	CALDWELL et al., "Enhanced Tactile Feedback (Tele-Taction) Using a Multi-Functional Sensory System," 1050-4729/93, pp. 955-960, 1993.
	165.	"Cyberman Technical Specification," Logitech Cyberman SWIFT Supplement, 4/5/1994.
	166.	EBERHARDT et al., "Including Dynamic Haptic Perception by The Hand: System Description and Some Results," DSC-Vol. 55-1, Dynamic Systems and Control: Volume 1, ASME 1994.
	167.	EBERHARDT et al., "OMAR-A Haptic display for speech perception by deaf and deaf-blind individuals," IEEE Virtual Reality Annual International Symposium, Seattle, WA, Sep. 18-22, 1993.
	168.	FOKUMOTO, "Active Click: Tactile Feedback For Touch Panels," ACM CHI2001, Extended Abstracts, pp. 121-122, April 2001.
	169.	Force Feedback Touch Panel, Represented by CSC Division, Sales Department., SIXIK Corporation, Tokyo, Japan, www.smk.co.jp., undated.
	170.	GOBEL et al., "Tactile Feedback Applied to Computer Mice," International Journal of Human-Computer Interaction, Vol. 7, No. 1, pp. 1-24, 1995.
	171.	GOTOW et al.," Controlled Impedance Test Apparatus for Studying Human Interpretation of Kinesthetic Feedback," WA11-11:00, pp. 332-337 , undated.
	172.	HOWE. "A Force-Reflecting Teleoperated Hand System for the Study of Tactile Sensing in Precision Manipulation," Proceedings of the 1992 IEEE International Conference on Robotics and Automation, Nice, France, May 1992.
	173.	IBM Technical Disclosure Bulletin. "Mouse Ball-Actuating Device With Force and Tactile Feedback," Vol. 32, No. 98, February 1990.
	174.	IWATA, "Pen-based Haptic Virtual Environment," 0-7803-1363-1/93 IEEE, pp. 287-292, 1993.
	175.	JACOBSEN et at., "High Performance, Dextrous Telerobotic Manipulator With Force Reflection," Intervention/ROV'91 Conference & Exposition, Hollywood, Florida. May 21-23, 1991.
	176.	JOHNSON, "Shape-Memory Alloy Tactile Feedback Actuator," Armstrong Aerospace Medical Research Laboratory, AAMRL-TR-90-039, August, 1990.
	177.	JONES et al., "A perceptual analysis of stiffness," ISSN 0014-4819 Springer International (Springer-Verlag); Experimental Brain Research, Vol. 79, No. 1, pp. 150-156, 1990.
	178.	KACZMAREK et al., "Tactile Displays," Virtual Environment Technologies. , undated.

*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. [1] Applicant's unique citation designation number (optional). [2] See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at www.uspto.gov or MPEP 901.04. [3] Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). [4] For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. [5] Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST. 16 if possible. [6] Applicant is to place a check mark here if English language Translation is attached.

This collection of information is required by 37 CFR 1.97 and 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 2 hours to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /RL/

Receipt date: 11/19/2012

Substitute for form 1449A/PTO				Complete if Known	
INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT				Application Number	13/441,108
				Filing Date	April 6, 2012
				First Named Inventor	DaCosta
				Art Unit	8727
(Use as many sheets as necessary)				Examiner Name	Liang, R.
Sheet	6	of	8	Attorney Docket Number	IMM174.C1

	179.	KONTARINIS et al., 'Tactile Display of Vibratory Information in Teleoperation and Virtual Environments," PRESENCE, 4(4):387-402, 1995.
	180.	LAKE, "Cyberman from Logitech," GameBytes, 1994.
	181.	KONTARINIS et al., "Display of High-Frequency Tactile Information to Teleoperators," Telemanipulator Technology and Space Telerobotics, Won S. Kim, Editor, Proc. SPIE Vol. 2057, pp. 40-50, Sep. 7-9, 1993.
	182.	MARCUS, "Touch Feedback in Surgery." Proceedings of Virtual Reality and Medicine The Cutting Edge, Sep. 8-11, 1994.
	183.	MCAFFEE, "Teleoperator Subsystem/Telerobot Demonsdtrator: Force Reflecting Hand Controller Equipment Manual," JPL D-5172, pp. 1-50, A1-A36, 81-B5, C1-C36, January 1988.
	184.	MINSKY. "Computational Haptics: The Sandpaper System for Synthesizing Texture for a Force-Feedback Display," Ph.D. Dissertation. MIT, June 1995.
	185.	OUH-YOUNG et al., "The Development of A Low-Cost Force Feedback Joystick and Its Use in the Virtual Reality Environment," Proceedings of the Third Pacific Conference on Computer Graphics and Applications. Pacific Graphics '95, Seoul, Korea, 21-24 August 1995.
	186.	OUH-YOUNG, "A Low-Cost Force Feedback Joystick and Its Use in PC Video Games," IEEE Transactions on Consumer Electronics, Vol. 41, No. 3, August 1995.
	187.	OUH-YOUNG," Force Display in Molecular Docking," Order No. 9034744, p. 1-369, 1990.
	188.	PATRICK et al., "Design and Testing of A Non-reactive. Fingertip, Tactile Display for Interaction with Remote Environments," Cooperative Intelligent Robotics in Space, Rui J. deFigueiredo et al., Editor, Proc. SPIE Vol. 1387, pp. 215-222, 1990.
	189.	PATRICK, "Design, Construction, and Testing of a Fingertip Tactile Display for Interaction with Virtual and Remote Environments," Master of Science Thesis, MIT, Nov. 8, 1990.
	190.	PIMENTEL et al., 'Virtual Reality: through the new looking glass, 2'• Edition; McGraw-Hill, ISBN 0-07-050167-X, pp. 41-202, 1994.
	191.	RABINOWITZ et al.,"Multidimensional tactile displays: Identification of vibratory intensity, frequency, and contactor area," Journal of The Acoustical Society of America, Vol. 82, No. 4, October 1987.
	192.	RUSSO," Controlling Dissipative Magnetic Particle Brakes·in Force Reflective Devices," DSC-Vol. 42, Advances in Robotics, pp. 63-70, ASME 1992.
	193.	RUSSO, "The Design and Implementation of a Three Degree of Freedom Force Output Joystick," MIT libraries Archives 08/14/1990, pp. 1-131, May 1990.

*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. [1] Applicant's unique citation designation number (optional). [2] See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at www.uspto.gov or MPEP 901.04. [3] Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). [4] For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. [5] Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST. 16 if possible. [6] Applicant is to place a check mark here if English language Translation is attached.

This collection of information is required by 37 CFR 1.97 and 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 2 hours to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /RL/

Receipt date: 11/19/2012

Substitute for form 1449A/PTO				Complete if Known	
INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT				Application Number	13/441,108
				Filing Date	April 6, 2012
				First Named Inventor	DaCosta
				Art Unit	8727
(Use as many sheets as necessary)				Examiner Name	Liang, R.
Sheet	7	of	8	Attorney Docket Number	IMM174.C1

	194.	Safe Flight Instruments Corporation, "Coaxial Control Shaker," Part No. C-25502, 1 July 1967.
	195.	SCANNELL. 'Taking a Joystick Ride,' Computer Currents. Boston Edition. Vol. 9, No. 11. November 1994
	196.	SHIMOGA, "Finger Force and Touch Feedback Issues in Dexterous Telemanipulation," Proceedings of Fourth Annual Conference on Intelligent Robotic Systems for Space Exploration, Rensselaer Polytechnic Institute, Sep. 30-Oct. 1, 1992.
	197.	SNOW et al.," Model-X Force-Reflecting-Hand-Controller," NT Control No. MP0-17851; JPL Case No. 5348, pp. 1-4, 06/15/1989.
	198.	SMK Corporation, "Multi-Functional Touch Panel, Force-Feedback Type, Developed: A Touch Panel Providing a Clicking Feeling," http://www.smk.co.jp/whatsnew e/628csc.com/html, September. 30, 2002.
	199.	SMK Corporation, "Force Feedback Type Optical Touch Panel Developed," SMK Corporation Website, October 30, 2002
	200.	STANLEY et al.," Computer Simulation of Interacting Dynamic Mechanical Systems Using Distributed Memory Parallel Processors," DSC-Vol. 42, Advances in Robotics, pp. 55-61. ASME 1992.
	201.	Synaptics, Inc., "Synaptics Touchpad Interfacing Guide," Second Edition, Downloaded August 26, 2003.
	202.	TADROS, " Control System Design for a Three Degree of Freedom Virtual Environment Simulator Using Motor/Brake Pair Actuators", MIT Archive© Massachusetts Institute of Technology, pp. 1-88, February 1990.
	203.	TERRY et al., "Tactile Feedback In A Computer Mouse," Proceedings of Fourteenth Annual Northeast Bioengineering Conference. University of New Hampshire, March 10-11, 1988.
	204.	WIKER, "Teletouch Display Development: Phase 1 Report," Technical Report 1230, Naval Ocean Systems Center, San Diego, April 17, 1989.
	205.	European Patent Office, European Search Report, European Application No. 10010754, dated November 8, 2010.
	206.	Japanese Patent Office, Notice of Reasons for Rejection, Application No. 2006-541126, dated October 13, 2009.
	207.	Japanese Patent Office, Notice of Reasons for Rejection, Application No. 2006-541126, dated October 7, 2008.
	208.	Japanese Patent Office, Notice of Reasons for Rejection, Application No. 2010-091566, dated March 13, 2012.
	209.	European Patent Office, Supplemental European Search Report, European Application No. 04779422, dated Jan. 22, 2007.
	210.	European Patent Office, Communication Pursuant to Article 96(2) EPC, Application No. 04779422, dated Aug. 22, 2007.

Examiner Signature	/Regina Liang/	Date Considered	12/04/2012

*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. [1] Applicant's unique citation designation number (optional). [2] See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at www.uspto.gov or MPEP 901.04. [3] Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). [4] For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. [5] Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST. 16 if possible. [6] Applicant is to place a check mark here if English language Translation is attached.

This collection of information is required by 37 CFR 1.97 and 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 2 hours to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.** *If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199*

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /RL/

Receipt date: 11/19/2012

Substitute for form 1449A/PTO

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT

(Use as many sheets as necessary)

Sheet 8 of 8

Complete if Known	
Application Number	13/441,108
Filing Date	April 6, 2012
First Named Inventor	DaCosta
Art Unit	8727
Examiner Name	Liang, R.
Attorney Docket Number	IMM174.C1

	211.	European Patent Office, Communication Pursuant to Article 96(2) EPC, Application No. 04779422, dated Nov. 9, 2010.
	212.	Chinese State Intellectual Property Office, Office Action, Application No. 200480040718, dated Dec. 25, 2007.
	213.	Chinese State Intellectual Property Office, Office Action, Application No. 200480040718, dated Sept. 11, 2008.
	214.	Chinese State Intellectual Property Office, Office Action, Application No. 200480040718, dated March 25, 2009.
	215.	German Patent and Trademark Office, Office Action, Application No. 11 2004 000918, dated April 20, 2012.

*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. [1] Applicant's unique citation designation number (optional). [2] See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at www.uspto.gov or MPEP 901.04. [3] Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). [4] For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. [5] Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST. 16 if possible. [6] Applicant is to place a check mark here if English language Translation is attached.

This collection of information is required by 37 CFR 1.97 and 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 2 hours to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /RL/

Search Notes	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	13441108	DACOSTA ET AL.
	Examiner	Art Unit
	REGINA LIANG	2629

SEARCHED			
Class	Subclass	Date	Examiner
345	173, 174	7/12/2012	RL
178	18.01, 18.03, 18.06	7/12/2012	RL
715	701, 702	7/12/2012	RL
	updated above	12/4/2012	RL

SEARCH NOTES		
Search Notes	Date	Examiner
East and inventor name searched	7/12/2012	RL

INTERFERENCE SEARCH			
Class	Subclass	Date	Examiner

Attorney Docket IMM174.C1 51851/835125

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of	Henry DaCosta
Application No	13/441,108
For	**Systems and Methods for Adaptive Interpretation of Input From a Touch-Sensitive Input Device**
Filed	April 6, 2012
Examiner	Regina Liang
Art Unit	2629
Confirmation No	8727

Mail Stop RCE
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

AMENDMENT AND RESPONSE TO FINAL OFFICE ACTION

Sir:

The following Amendment and Remarks are submitted in response to the Office Action mailed December 11, 2012.

Amendments to the Claims begin on page 2 of this paper
Remarks begin on page 7 of this paper

Electronic Patent Application Fee Transmittal

Application Number:	13441108
Filing Date:	06-Apr-2012
Title of Invention:	Systems and Methods for Adaptive Interpretation of Input From a Touch-Sensitive Input Device
First Named Inventor/Applicant Name:	Henry DaCosta
Filer:	Carl E. Sanders/Amber Johnson
Attorney Docket Number:	IMM174.C1 (51851/835125)

Filed as Large Entity

Utility under 35 USC 111(a) Filing Fees

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Basic Filing:				
Pages:				
Claims:				
Miscellaneous-Filing:				
Petition:				
Patent-Appeals-and-Interference:				
Post-Allowance-and-Post-Issuance:				
Extension-of-Time:				
Extension - 2 months with $0 paid	1252	1	600	600

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Miscellaneous:				
Request for Continued Examination	1801	1	1200	1200
		Total in USD ($)		**1800**

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	15752823
Application Number:	13441108
International Application Number:	
Confirmation Number:	8727
Title of Invention:	Systems and Methods for Adaptive Interpretation of Input From a Touch-Sensitive Input Device
First Named Inventor/Applicant Name:	Henry DaCosta
Customer Number:	34300
Filer:	Carl E. Sanders/Amber Johnson
Filer Authorized By:	Carl E. Sanders
Attorney Docket Number:	IMM174.C1 (51851/835125)
Receipt Date:	13-MAY-2013
Filing Date:	06-APR-2012
Time Stamp:	09:36:01
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	yes
Payment Type	Credit Card
Payment was successfully received in RAM	$1800
RAM confirmation Number	8277
Deposit Account	
Authorized User	

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)

1	Miscellaneous Incoming Letter	Transmittal.pdf	40120 e0b39eb4ff1c1afbd549ece169f827f6eee79eb6	no	2
Warnings:					
Information:					
2	Extension of Time	EOT.pdf	52402 3e3664882b9cc917f9fc4840e9d94f9d19cab7cc	no	1
Warnings:					
Information:					
3	Request for Continued Examination (RCE)	RCE.pdf	65641 806151349685cfa4cd46b9697f459fb6341e81c9	no	2
Warnings:					
This is not a USPTO supplied RCE SB30 form.					
Information:					
4	Amendment After Final	Response.pdf	269533 4ecf0917518cd2c469b3b633ca404af019304fc4	no	11
Warnings:					
Information:					
5	Fee Worksheet (SB06)	fee-info.pdf	32088 3d4e5bb6cedac43843b818bac30dd85b1aa69b2d	no	2
Warnings:					
Information:					
		Total Files Size (in bytes):	459784		

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

<u>New Applications Under 35 U.S.C. 111</u>
If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.

<u>National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371</u>
If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

<u>New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office</u>
If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

PTO/SB/06 (09-11)
Approved for use through 1/31/2014. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

PATENT APPLICATION FEE DETERMINATION RECORD Substitute for Form PTO-875	Application or Docket Number 13/441,108	Filing Date 04/06/2012	☐ To be Mailed

ENTITY: ☒ LARGE ☐ SMALL ☐ MICRO

APPLICATION AS FILED – PART I

	(Column 1)	(Column 2)		
FOR	NUMBER FILED	NUMBER EXTRA	RATE ($)	FEE ($)
☐ BASIC FEE (37 CFR 1.16(a), (b), or (c))	N/A	N/A	N/A	
☐ SEARCH FEE (37 CFR 1.16(k), (i), or (m))	N/A	N/A	N/A	
☐ EXAMINATION FEE (37 CFR 1.16(o), (p), or (q))	N/A	N/A	N/A	
TOTAL CLAIMS (37 CFR 1.16(i))	minus 20 =	*	X $ =	
INDEPENDENT CLAIMS (37 CFR 1.16(h))	minus 3 =	*	X $ =	
☐ APPLICATION SIZE FEE (37 CFR 1.16(s))	If the specification and drawings exceed 100 sheets of paper, the application size fee due is $310 ($155 for small entity) for each additional 50 sheets or fraction thereof. See 35 U.S.C. 41(a)(1)(G) and 37 CFR 1.16(s).			
☐ MULTIPLE DEPENDENT CLAIM PRESENT (37 CFR 1.16(j))				
* If the difference in column 1 is less than zero, enter "0" in column 2.			TOTAL	

APPLICATION AS AMENDED – PART II

		(Column 1)		(Column 2)	(Column 3)		
AMENDMENT	05/13/2013	CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	PRESENT EXTRA	RATE ($)	ADDITIONAL FEE ($)
	Total (37 CFR 1.16(i))	* 21	Minus	** 21	= 0	X $80 =	0
	Independent (37 CFR 1.16(h))	* 3	Minus	***3	= 0	X $420 =	0
	☐ Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))						
	☐ FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))						
						TOTAL ADD'L FEE	**0**

		(Column 1)		(Column 2)	(Column 3)		
AMENDMENT		CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	PRESENT EXTRA	RATE ($)	ADDITIONAL FEE ($)
	Total (37 CFR 1.16(i))	*	Minus	**	=	X $ =	
	Independent (37 CFR 1.16(h))	*	Minus	***	=	X $ =	
	☐ Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))						
	☐ FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))						
						TOTAL ADD'L FEE	

* If the entry in column 1 is less than the entry in column 2, write "0" in column 3.
** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 20, enter "20".
*** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 3, enter "3".
The "Highest Number Previously Paid For" (Total or Independent) is the highest number found in the appropriate box in column 1.

LIE
/KAREN VESTAL/

This collection of information is required by 37 CFR 1.16. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**
If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

Doc code: RCEX
Doc description: Request for Continued Examination (RCE)

PTO/SB/30EFS (07-09)
Approved for use through 07/31/2012. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

REQUEST FOR CONTINUED EXAMINATION(RCE)TRANSMITTAL
(Submitted Only via EFS-Web)

Application Number	13/441,108	Filing Date	2012-04-06	Docket Number (if applicable)	IMM174.C1	Art Unit	2699
First Named Inventor	Henry DaCosta			Examiner Name	Liang, R.		

This is a Request for Continued Examination (RCE) under 37 CFR 1.114 of the above-identified application.
Request for Continued Examination (RCE) practice under 37 CFR 1.114 does not apply to any utility or plant application filed prior to June 8, 1995, or to any design application. The Instruction Sheet for this form is located at WWW.USPTO.GOV

SUBMISSION REQUIRED UNDER 37 CFR 1.114

Note: If the RCE is proper, any previously filed unentered amendments and amendments enclosed with the RCE will be entered in the order in which they were filed unless applicant instructs otherwise. If applicant does not wish to have any previously filed unentered amendment(s) entered, applicant must request non-entry of such amendment(s).

☐ Previously submitted. If a final Office action is outstanding, any amendments filed after the final Office action may be considered as a submission even if this box is not checked.

- ☐ Consider the arguments in the Appeal Brief or Reply Brief previously filed on _____
- ☐ Other _____

☒ Enclosed

- ☒ Amendment/Reply
- ☐ Information Disclosure Statement (IDS)
- ☐ Affidavit(s)/ Declaration(s)
- ☒ Other Extension of Time

MISCELLANEOUS

☐ Suspension of action on the above-identified application is requested under 37 CFR 1.103(c) for a period of months _____ (Period of suspension shall not exceed 3 months; Fee under 37 CFR 1.17(i) required)

☐ Other _____

FEES

☒ **The RCE fee under 37 CFR 1.17(e) is required by 37 CFR 1.114 when the RCE is filed.**
The Director is hereby authorized to charge any underpayment of fees, or credit any overpayments, to Deposit Account No 201430

SIGNATURE OF APPLICANT, ATTORNEY, OR AGENT REQUIRED

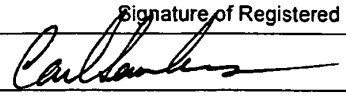
☒ Patent Practitioner Signature

☐ Applicant Signature

EFS - Web 2.1.15

Doc code: RCEX
Doc description: Request for Continued Examination (RCE)

PTO/SB/30EFS (07-09)
Approved for use through 07/31/2012. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Signature of Registered U.S. Patent Practitioner			
Signature		Date (YYYY-MM-DD)	2013-05-12
Name	Carl Sanders	Registration Number	57203

This collection of information is required by 37 CFR 1.114. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.11 and 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

AMENDMENTS TO THE CLAIMS

1. (Currently Amended) A method comprising:

receiving contact data from an input device;

determining an interaction with a displayed object on a screen based on the contact data;

responsive to determining the interaction, determining a gesture based on the contact data ~~an intent based~~ comprising:

determining a pressure and a change in pressure based on the contact data, and

determining a press if:

the pressure is greater than a pressure threshold,

the change in pressure is greater than a change in pressure threshold, and

a first interval has elapsed; and ~~and a displayed object on a screen;~~

~~determining whether to output a haptic effect based on the intent; and~~

responsive to determining the gesture ~~to output the haptic effect based on the intent~~, outputting the haptic effect.

2. (Original) The method of claim 1, wherein the contact data comprises an actual pressure and a pseudo pressure.

3. (Cancelled)

4. (Currently Amended) The method of claim 3, wherein the determining a gesture comprises determining ~~one of~~ a tapping ~~or a pressing~~ gesture.

5. (Original) The method of claim 2, wherein the pseudo pressure is based on a change in capacitance resulting from the contact.

6. (Original) The method of claim 5, wherein the contact data is based on a contact on a specific portion of a touch-sensitive input device.

7. (Original) The method of claim 6, wherein the contact information comprises position data, and further comprising determining whether a contact is made on a softkey based on the position data.

8. (Currently Amended) The method of claim 1, wherein determining the gesture further comprises[[ing]]:

calculating a first value associated with a speed of movement of a contact across the input device;

comparing the first value to a speed threshold value; and

outputting a signal if the first value is less than the speed threshold value.

9. (Original) The method of claim 8, further comprising applying a speed filter to the first value before comparing the speed to the speed threshold value.

10. (Currently Amended) A non-transitory computer-readable medium comprising program code for causing a processor to execute a method, the program code comprising:

program code for receiving contact data from an input device;

program code for determining an interaction with a displayed object on a screen based on the contact data;

program code for, responsive to determining the interaction, determining a gesture based on the contact data ~~an intent based~~ comprising:

program code for determining a pressure and a change in pressure based on the contact data, and

program code for determining a press if:

the pressure is greater than a pressure threshold,

the change in pressure is greater than a change in pressure threshold, and

a first interval has elapsed; and ~~and a displayed object on a screen;~~

~~program code for determining whether to output a haptic effect based on the intent; and~~

program code for, responsive to determining the gesture ~~to output the haptic effect based on the intent~~, outputting the haptic effect.

11. (Previously Presented) The non-transitory computer-readable medium of claim 10, wherein the contact data comprises an actual pressure and a pseudo pressure.

12. (Cancelled)

13. (Currently Amended) The non-transitory computer-readable medium of claim 12, wherein the program code for determining a gesture comprises program code for determining ~~one of~~ a tapping ~~or a pressing~~ gesture.

14. (Previously Presented) The non-transitory computer-readable medium of claim 11, wherein the pseudo pressure is based on a change in capacitance resulting from the contact.

15. (Previously Presented) The non-transitory computer-readable medium of claim 14, wherein the contact data is based on a contact on a specific portion of a touch-sensitive input device.

16. (Currently Amended) A system comprising:

a computer-readable medium; and

a processor in communication with the computer-readable medium, the processor configured to:

receive contact data from an input device;

determine an interaction with a displayed object on a screen based on the contact data;

responsive to determining the interaction, determine a gesture based on the contact data ~~an intent based~~ comprising:

determining a pressure and a change in pressure based on the contact data, and

determining a press if:

the pressure is greater than a pressure threshold,

the change in pressure is greater than a change in pressure threshold, and

a first interval has elapsed; and ~~and a displayed object on a screen; determine whether to output a haptic effect based on the contact data; and~~

responsive to determining the gesture ~~to output the haptic effect based on the intent~~, output the haptic effect.

17. (Original) The system of claim 16, wherein the contact data comprises an actual pressure and a pseudo pressure.

18. (Cancelled)

19. (Currently Amended) The system of claim 18, wherein the processor is configured to determine a gesture by determining ~~one of~~ a tapping ~~or a pressing~~ gesture.

20. (Original) The system of claim 17, wherein the pseudo pressure is based on a change in capacitance resulting from the contact.

21. (Original) The system of claim 20, wherein the contact data is based on a contact on a specific portion of a touch-sensitive input device.

REMARKS

This paper is filed in response to the Office Action mailed December 11, 2012 (the "Office Action").

Following the amendments above, claims 1, 2, 4- 11, 13-17, and 19-21 are pending in this application.

Claims 1-21 were rejected under 35 U.S.C. § 112(a), as allegedly failing to comply with the written description requirement.

Claims 1, 2, 5, 6, 10, 11, 14-17, 20, and 21 were rejected under 35 U.S.C. § 102(b) as allegedly being anticipated by U.S. Patent No. 6,118,435 to Fujita et al. ("Fujita").

Claims 3, 4, 12, 13, 18, and 19 were rejected under 35 U.S.C. § 103(a) as allegedly being unpatentable over Fujita in view of U.S. Patent No. 7,030,860 to Hsu et al. ("Hsu").

Claim 7 was rejected under 35 U.S.C. § 103(a) as allegedly being unpatentable over Fujita in view of U.S. Patent No. 6,154,210 to Anderson ("Anderson").

Claims 8 and 9 were rejected under 35 U.S.C. § 103(a) as allegedly being unpatentable over Fujita in view of U.S. Patent No. 6,730,863 to Gerpheide et al ("Gerpheide").

Applicant has amended claims 1, 4, 8, 10, 13, 16, and 19, and has cancelled claims 3, 12, and 18. No new matter is added by these amendments, and support may be found in the specification and claims as originally filed.

Applicant traverses the rejection of the claims and respectfully requests reconsideration and allowance of all claims in view of the amendments above and the remarks below.

I. § 112 ¶ 2 – Claims 1-21

Applicant has amended claim 1 to recite:

> determining an interaction with a displayed object on a screen based on the contact data;
>
> responsive to determining the interaction, determining a gesture based on the contact data comprising:
>
> determining a pressure and a change in pressure based on the contact data, and

determining a press if:

the pressure is greater than a pressure threshold,

the change in pressure is greater than a change in pressure threshold, and

a first interval has elapsed; and

responsive to determining the gesture, outputting the haptic effect.

Support for these amendments may be found in the specification, such as in paragraphs 26, relating to haptic effects, and paragraphs 36-37, relating to determining a gesture.

As the Examiner acknowledges, the specification discloses outputting haptic effects based on the touch input. Similarly, one of skill in the art would understand that the specification also discloses the function of "responsive to determining the gesture, outputting the haptic effect." In view of these amendments, Applicant respectfully requests that claim 1 satisfies the requirements of § 112 ¶ 1. Further, claims 10 and 16 have been similarly amended and thus they each satisfy § 112 ¶ 1 for at least the same reason. Finally, dependent claims 2-9, 11-15, and 17-21 were rejected based on their dependency from rejected claims 1, 10, and 16.

Applicant respectfully requests the Examiner withdraw the rejection of claims 1-21 under 35 U.S.C. § 112 ¶ 1.

II. § 102(b) – Claims 1, 2, 5, 6, 10, 11, 14-17, 20, 21 – Fujita

Applicant respectfully traverses the rejection of claims 1, 2, 5, 6, 10, 11, 14-17, 20, 21 under 35 U.S.C. § 102(b) as allegedly being anticipated by Fujita.

To anticipate a claim under 35 U.S.C. § 102(b), a reference must disclose each and every element of the claimed invention.[1]

Because Fujita does not disclose "determining a gesture based on the contact data comprising determining a pressure and a change in pressure based on the contact data, and determining a press if the pressure is greater than a pressure threshold, the change in pressure is greater than a change in pressure threshold, and a first interval has elapsed" as recited in claim 1, claim 1 is patentable over Fujita. As the Board of Appeals noted in the parent application of the present application, Fujita does not disclose or suggest "comparing a change in pressure to a

[1] See M.P.E.P. § 2131.

change in pressure threshold." See U.S. Patent App. No. 10/723,778, Decision on Appeal mailed December 14, 2011, p. 6 (reversing rejection based on Fujita in combination with other references for the same reasons as the independent claims). Such functionality is recited in amended claim 1, and thus claim 1 is patentable over Fujita.

Because independent claims 10 and 16 each recite such a feature, each of claims 10 and 16 is patentable over Fujita. Further, because claims 2, 5, 6, 11, 14, 15, 17, 20, and 21 depend from one of claims 1, 10, or 16, each of claims 2, 5, 6, 11, 14, 15, 17, 20, and 21 is patentable over Fujita for at least the same reasons.

Applicant respectfully requests the Examiner withdraw the rejection of claims 1, 2, 5, 6, 10, 11, 14-17, 20, 21.

III. § 103(a) – Claims 3, 4, 12, 13, 18, 19 – Fujita in view of Hsu

Applicant respectfully traverses the rejection of claims 3, 4, 12, 13, 18 and 19 under 35 U.S.C. § 103(a) as allegedly being unpatentable over Fujita in view of Hsu.

To establish *prima facie* obviousness of a claimed invention under 35 U.S.C. § 103, the Office Action must show, either from the references themselves or in the knowledge generally available to one of ordinary skill in the art, that the cited references disclose or suggest each claimed element.[2]

As a preliminary matter, Applicant has cancelled claims 3, 12, and 18, rendering their rejections moot.

Because Fujita in view of Hsu does not disclose or suggest "determining a gesture based on the contact data comprising determining a pressure and a change in pressure based on the contact data, and determining a press if the pressure is greater than a pressure threshold, the change in pressure is greater than a change in pressure threshold, and a first interval has elapsed" as recited in claim 1, from which claim 3 depends, claim 3 is patentable over Fujita in view of Hsu. As discussed above, Fujita does not disclose such functionality. Hsu does not cure this deficiency because Hsu also does not disclose the use of a change in pressure threshold. Thus, claim 3 is patentable over Fujita in view of Hsu. Further because independent claims 10 and 16,

[2] See M.P.E.P. § 2143.03; see also Graham v. John Deere Co., 383 U.S. 1 (1966), KSR Int'l Co. v. Teleflex Inc., 550 U.S. 398 (2007).

from which claims 12 and 18 depend, respectively, each recite such a feature, claims 12 and 18 are patentable over Fujita in view of Hsu.

Applicant respectfully requests the Examiner withdraw the rejection of claims 3, 12, and 18.

IV. § 103(a) – Claim 7 – Fujita in view of Anderson

Applicant respectfully traverses the rejection of claim 7 under 35 U.S.C. § 103(a) as allegedly being unpatentable over Fujita in view of Anderson.

Because Fujita in view of Anderson does not disclose or suggest "determining a gesture based on the contact data comprising determining a pressure and a change in pressure based on the contact data, and determining a press if the pressure is greater than a pressure threshold, the change in pressure is greater than a change in pressure threshold, and a first interval has elapsed" as recited in claim 1, from which claim 7 depends, claim 7 is patentable over Fujita in view of Anderson. As discussed above, Fujita does not disclose such functionality. Anderson does not cure this deficiency because Anderson also does not disclose the use of a change in pressure threshold. Thus, claim 7 is patentable over Fujita in view of Anderson.

Applicant respectfully requests the Examiner withdraw the rejection of claim 7.

V. §103(a) – Claims 8 and 9 – Fujita in view of Gerpheide

Applicant respectfully traverses the rejection of claims 8 and 9 under 35 U.S.C. § 103(a) as allegedly being unpatentable over Fujita in view of Gerpheide.

Because Fujita in view of Gerpheide does not disclose or suggest "determining a gesture based on the contact data comprising determining a pressure and a change in pressure based on the contact data, and determining a press if the pressure is greater than a pressure threshold, the change in pressure is greater than a change in pressure threshold, and a first interval has elapsed" as recited in claim 1, from which claims 8 and 9 depend, claims 8 and 9 are patentable over Fujita in view of Gerpheide. As discussed above, Fujita does not disclose such functionality. Gerpheide does not cure this deficiency because Gerpheide also does not disclose the use of a change in pressure threshold. Thus, claims 8 and 9 are patentable over Fujita in view of Gerpheide.

Applicant respectfully requests the Examiner withdraw the rejection of claims 8 and 9.

CONCLUSION

Applicant respectfully asserts that in view of the amendments and remarks above, all pending claims are allowable and Applicant respectfully requests the allowance of all claims.

Should the Examiner have any comments, questions, or suggestions of a nature necessary to expedite the prosecution of the application, or to place the case in condition for allowance, the Examiner is courteously requested to telephone the undersigned at the number listed below.

Applicants believe that all fees necessary for this response have been submitted herewith; however, should an additional fee be deemed necessary, the Commissioner is hereby authorized to charge any fees required by this action or any future action to Deposit Account No. 20-1430.

Respectfully submitted,

Date: May 12, 2013

Carl Sanders
Reg. No. 57,203

KILPATRICK TOWNSEND & STOCKTON LLP
1001 West Fourth Street
Winston-Salem, NC 27101
(336) 607-7474 (voice)
(336) 734-2629 (fax)

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Application of:	:	Henry DaCosta
Application No.	:	13/441,108
Filed	:	April 6, 2012
For	:	Systems and Methods for Adaptive Interpretation of
	:	Input from a Touch-Sensitive Input Device
Examiner	:	Regina Liang
Art Unit	:	2699
Confirmation No.	:	8727

Mail Stop Amendment
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

TRANSMITTAL

Sir:

Transmitted herewith are copies of the following documents for filing in the above-identified application:

1. Transmittal;
2. Petition for Extension of Time (2 month);
3. Request for Continued Examination (RCE);
4. Amendment and Response to Final Office Action; and
5. EFS-Web Payment in the amount of $ 1,800
($600 – Extension of Time; $1200 – RCE)

Shown below are the fees for the presentation of the amended claims:

	Claims Remaining	Highest # Previously Paid For	Extra	Rate	Fee
TOTAL	21	21	0	$ 60	$ 0
Ind. Cls.	3	3	0	$250	$ 0
Multiple Dependent Claim Added..... NO					
				TOTAL	$0

The Commissioner is hereby authorized to charge any additional fees required by this action, or credit any overpayment, to Deposit Account Number 20-1430.

Respectfully submitted,

Date: May 13, 2013

By: _____
Carl E. Sanders (Reg. No. 57,203)

KILPATRICK TOWNSEND & STOCKTON LLP
1001 West Fourth Street
Winston-Salem, NC 27101-2400
(336) 607-7300

Certificate of Electronic Filing

I hereby certify that this correspondence is being electronically filed with the United States Patent Office via EFS-Web, on May 13, 2013.

_____
Amber C. Johnson

PTO/AIA/22 (03-13)
Approved for use through 3/31/2013. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

PETITION FOR EXTENSION OF TIME UNDER 37 CFR 1.136(a)	Docket Number (Optional) IMM174.C1 (51851-835125)
Application Number 13/441,108	Filed April 6, 2012
For Systems and Methods for Adaptive Interpretation of Input from a Touch-Sensitive Input Device	
Art Unit 2699	Examiner Liang, R.

This is a request under the provisions of 37 CFR 1.136(a) to extend the period for filing a reply in the above-identified application.

The requested extension and fee are as follows (check time period desired and enter the appropriate fee below):

	Fee	Small Entity Fee	Micro Entity Fee	
☐ One month (37 CFR 1.17(a)(1))	$200	$100	$50	$
☑ Two months (37 CFR 1.17(a)(2))	$600	$300	$150	$ 600
☐ Three months (37 CFR 1.17(a)(3))	$1,400	$700	$350	$
☐ Four months (37 CFR 1.17(a)(4))	$2,200	$1,100	$550	$
☐ Five months (37 CFR 1.17(a)(5))	$3,000	$1,500	$750	$

☐ Applicant asserts small entity status. See 37 CFR 1.27.

☐ Applicant certifies micro entity status. See 37 CFR 1.29.
Form PTO/SB/15A or B or equivalent must either be enclosed or have been submitted previously.

☐ A check in the amount of the fee is enclosed.

☐ Payment by credit card. Form PTO-2038 is attached.

☐ The Director has already been authorized to charge fees in this application to a Deposit Account.

☑ The Director is hereby authorized to charge any fees which may be required, or credit any overpayment, to Deposit Account Number 20-1430.

☑ Payment made via EFS-Web.

WARNING: Information on this form may become public. Credit card information should not be included on this form. Provide credit card information and authorization on PTO-2038.

I am the

☐ applicant.

☐ attorney or agent of record. Registration number 57,203.

☐ attorney or agent acting under 37 CFR 1.34. Registration number _____.

Carl Sanders — Signature

May 12, 2013 — Date

Carl Sanders — Typed or printed name

(336) 607-7300 — Telephone Number

NOTE: This form must be signed in accordance with 37 CFR 1.33. See 37 CFR 1.4 for signature requirements and certifications. Submit multiple forms if more than one signature is required, see below*.

☐ * Total of _____ forms are submitted.

This collection of information is required by 37 CFR 1.136(a). The information is required to obtain or retain a benefit by the public, which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.11 and 1.14. This collection is estimated to take 6 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Mail Stop PCT, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of	:	Henry DaCosta
Application No.	:	13/441,108
For	:	**Systems and Methods for Adaptive Interpretation of Input from a Touch-Sensitive Input Device**
Filed	:	April 6, 2012
Examiner	:	Regina Liang
Art Unit	:	2699
Confirmation No	:	8727
Attorney Docket	:	IMM174.C1 (51851/835125)

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

TRANSMITTAL

Commissioner:

A Request for Continued Examination was filed on May 13, 2013 for the above-identified application. For reasons unknown, portions of the documents in PAIR appear shaded or otherwise unclear. Therefore, the as-filed documents from the May 13, 2013 filing are being re-submitted again in their entirety, including the Electronic Acknowledgment Receipt dated May 13, 2013.

Transmitted herewith are the following documents for filing in the above-identified application:

Electronic Acknowledgement Receipt dated May 13, 2013;
Electronic Patent Application Fee Transmittal;
Transmittal;
Petition for Extension of Time;
Request for Continued Examination (RCE) Transmittal
Amendment and Response to Final Office Action.

The Commissioner is hereby authorized to charge any deficiency to Deposit Account Number 20-1430.

Respectfully submitted,

Date: May 15, 2013

/ Carl Sanders /
Carl Sanders (Reg. No. 57,203)

KILPATRICK TOWNSEND & STOCKTON LLP
1001 West Fourth Street
Winston-Salem, NC 27101
(336) 607-7363 (voice)
(336) 734-2618 (fax)

I hereby certify that this correspondence is being filed via EFS-Web with the United States Patent and Trademark Office on May 15, 2013.

KILPATRICK TOWNSEND & STOCKTON LLP

By: /Catherine A. Anderson/

Electronic Acknowledgement Receipt	
EFS ID:	15752823
Application Number:	13441108
International Application Number:	
Confirmation Number:	8727
Title of Invention:	Systems and Methods for Adaptive Interpretation of Input From a Touch-Sensitive Input Device
First Named Inventor/Applicant Name:	Henry DaCosta
Customer Number:	34300
Filer:	Carl E. Sanders/Amber Johnson
Filer Authorized By:	Carl E. Sanders
Attorney Docket Number:	IMM174.C1 (51851/835125)
Receipt Date:	13-MAY-2013
Filing Date:	06-APR-2012
Time Stamp:	09:36:01
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	yes
Payment Type	Credit Card
Payment was successfully received in RAM	$1800
RAM confirmation Number	8277
Deposit Account	
Authorized User	

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)

1	Miscellaneous Incoming Letter	Transmittal.pdf	40120 e0b39eb4ff1c1afbd549ece169f827f6eee79eb6	no	2
Warnings:					
Information:					
2	Extension of Time	EOT.pdf	52402 3e3664882b9cc917f9fc4840e9d94f9d19cab7cc	no	1
Warnings:					
Information:					
3	Request for Continued Examination (RCE)	RCE.pdf	65641 806151349685cfa4cd46b9697f459fb6341e81c9	no	2
Warnings:					
This is not a USPTO supplied RCE SB30 form.					
Information:					
4	Amendment After Final	Response.pdf	269533 4ecf0917518cd2c469b3b633ca404af019304fc4	no	11
Warnings:					
Information:					
5	Fee Worksheet (SB06)	fee-info.pdf	32088 3d4e5bb6cedac43843b818bac30dd85b1aa69b2d	no	2
Warnings:					
Information:					
		Total Files Size (in bytes):	459784		

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

New Applications Under 35 U.S.C. 111
If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.

National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371
If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office
If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

Electronic Patent Application Fee Transmittal

Application Number:	13441108
Filing Date:	06-Apr-2012
Title of Invention:	Systems and Methods for Adaptive Interpretation of Input From a Touch-Sensitive Input Device
First Named Inventor/Applicant Name:	Henry DaCosta
Filer:	Carl E. Sanders/Amber Johnson
Attorney Docket Number:	IMM174.C1 (51851/835125)

Filed as Large Entity

Utility under 35 USC 111(a) Filing Fees

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Basic Filing:				
Pages:				
Claims:				
Miscellaneous-Filing:				
Petition:				
Patent-Appeals-and-Interference:				
Post-Allowance-and-Post-Issuance:				
Extension-of-Time:				
Extension - 2 months with $0 paid	1252	1	600	600

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Miscellaneous:				
Request for Continued Examination	1801	1	1200	1200
		Total in USD ($)		**1800**

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Application of:	:	Henry DaCosta
Application No.	:	13/441,108
Filed	:	April 6, 2012
For	:	Systems and Methods for Adaptive Interpretation of
	:	Input from a Touch-Sensitive Input Device
Examiner	:	Regina Liang
Art Unit	:	2699
Confirmation No.	:	8727

Mail Stop Amendment
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

TRANSMITTAL

Sir:

Transmitted herewith are copies of the following documents for filing in the above-identified application:

1. Transmittal;
2. Petition for Extension of Time (2 month);
3. Request for Continued Examination (RCE);
4. Amendment and Response to Final Office Action; and
5. EFS-Web Payment in the amount of $ 1,800
($600 – Extension of Time; $1200 – RCE)

Shown below are the fees for the presentation of the amended claims:

	Claims Remaining	Highest # Previously Paid For	Extra	Rate	Fee
TOTAL	21	21	0	$ 60	$ 0
Ind. Cls.	3	3	0	$250	$ 0

Multiple Dependent Claim Added..... NO

TOTAL $0

The Commissioner is hereby authorized to charge any additional fees required by this action, or credit any overpayment, to Deposit Account Number 20-1430.

Respectfully submitted,

By: _____
Carl E. Sanders (Reg. No. 57,203)

Date: May 13, 2013

KILPATRICK TOWNSEND & STOCKTON LLP
1001 West Fourth Street
Winston-Salem, NC 27101-2400
(336) 607-7300

Certificate of Electronic Filing

I hereby certify that this correspondence is being electronically filed with the United States Patent Office via EFS-Web, on May 13, 2013.

_____
Amber C. Johnson

PTO/AIA/22 (03-13)
Approved for use through 3/31/2013. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

PETITION FOR EXTENSION OF TIME UNDER 37 CFR 1.136(a)

Docket Number (Optional): IMM174.C1 (51851-835125)

Application Number: 13/441,108 | Filed: April 6, 2012

For: Systems and Methods for Adaptive Interpretation of Input from a Touch-Sensitive Input Device

Art Unit: 2699 | Examiner: Liang, R.

This is a request under the provisions of 37 CFR 1.136(a) to extend the period for filing a reply in the above-identified application.

The requested extension and fee are as follows (check time period desired and enter the appropriate fee below):

		Fee	Small Entity Fee	Micro Entity Fee	
☐	One month (37 CFR 1.17(a)(1))	$200	$100	$50	$
☑	Two months (37 CFR 1.17(a)(2))	$600	$300	$150	$ 600
☐	Three months (37 CFR 1.17(a)(3))	$1,400	$700	$350	$
☐	Four months (37 CFR 1.17(a)(4))	$2,200	$1,100	$550	$
☐	Five months (37 CFR 1.17(a)(5))	$3,000	$1,500	$750	$

☐ Applicant asserts small entity status. See 37 CFR 1.27.

☐ Applicant certifies micro entity status. See 37 CFR 1.29.
Form PTO/SB/15A or B or equivalent must either be enclosed or have been submitted previously.

☐ A check in the amount of the fee is enclosed.

☐ Payment by credit card. Form PTO-2038 is attached.

☐ The Director has already been authorized to charge fees in this application to a Deposit Account.

☑ The Director is hereby authorized to charge any fees which may be required, or credit any overpayment, to Deposit Account Number 20-1430.

☑ Payment made via EFS-Web.

WARNING: Information on this form may become public. Credit card information should not be included on this form. Provide credit card information and authorization on PTO-2038.

I am the

☐ applicant.

☐ attorney or agent of record. Registration number 57,203.

☐ attorney or agent acting under 37 CFR 1.34. Registration number _____.

Carl Sanders — Signature

May 12, 2013 — Date

Carl Sanders — Typed or printed name

(336) 607-7300 — Telephone Number

NOTE: This form must be signed in accordance with 37 CFR 1.33. See 37 CFR 1.4 for signature requirements and certifications. Submit multiple forms if more than one signature is required, see below*.

☐ * Total of _____ forms are submitted.

This collection of information is required by 37 CFR 1.136(a). The information is required to obtain or retain a benefit by the public, which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.11 and 1.14. This collection is estimated to take 6 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Mail Stop PCT, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

Doc code: RCEX
Doc description: Request for Continued Examination (RCE)

PTO/SB/30EFS (07-09)
Approved for use through 07/31/2012. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

REQUEST FOR CONTINUED EXAMINATION(RCE)TRANSMITTAL
(Submitted Only via EFS-Web)

Application Number	13/441,108	Filing Date	2012-04-06	Docket Number (if applicable)	IMM174.C1	Art Unit	2699
First Named Inventor	Henry DaCosta			Examiner Name	Liang, R.		

This is a Request for Continued Examination (RCE) under 37 CFR 1.114 of the above-identified application.
Request for Continued Examination (RCE) practice under 37 CFR 1.114 does not apply to any utility or plant application filed prior to June 8, 1995, or to any design application. The Instruction Sheet for this form is located at WWW.USPTO.GOV

SUBMISSION REQUIRED UNDER 37 CFR 1.114

Note: If the RCE is proper, any previously filed unentered amendments and amendments enclosed with the RCE will be entered in the order in which they were filed unless applicant instructs otherwise. If applicant does not wish to have any previously filed unentered amendment(s) entered, applicant must request non-entry of such amendment(s).

☐ Previously submitted. If a final Office action is outstanding, any amendments filed after the final Office action may be considered as a submission even if this box is not checked.

- ☐ Consider the arguments in the Appeal Brief or Reply Brief previously filed on _____
- ☐ Other _____

☒ Enclosed

- ☒ Amendment/Reply
- ☐ Information Disclosure Statement (IDS)
- ☐ Affidavit(s)/ Declaration(s)
- ☒ Other
  Extension of Time

MISCELLANEOUS

☐ Suspension of action on the above-identified application is requested under 37 CFR 1.103(c) for a period of months _____
(Period of suspension shall not exceed 3 months; Fee under 37 CFR 1.17(i) required)

☐ Other _____

FEES

The RCE fee under 37 CFR 1.17(e) is required by 37 CFR 1.114 when the RCE is filed.

☒ The Director is hereby authorized to charge any underpayment of fees, or credit any overpayments, to Deposit Account No 201430

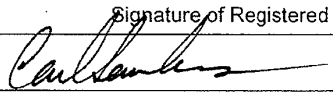
SIGNATURE OF APPLICANT, ATTORNEY, OR AGENT REQUIRED

☒ Patent Practitioner Signature

☐ Applicant Signature

Doc code: RCEX
Doc description: Request for Continued Examination (RCE)

PTO/SB/30EFS (07-09)
Approved for use through 07/31/2012. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Signature of Registered U.S. Patent Practitioner			
Signature		Date (YYYY-MM-DD)	2013-05-12
Name	Carl Sanders	Registration Number	57203

This collection of information is required by 37 CFR 1.114. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.11 and 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

Attorney Docket IMM174.C1 (51851/835125)

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of	:	Henry DaCosta
Application No.	:	13/441,108
For	:	**Systems and Methods for Adaptive Interpretation of Input From a Touch-Sensitive Input Device**
Filed	:	April 6, 2012
Examiner	:	Regina Liang
Art Unit	:	2629
Confirmation No.	:	8727

Mail Stop RCE
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

AMENDMENT AND RESPONSE TO FINAL OFFICE ACTION

Sir:

The following Amendment and Remarks are submitted in response to the Office Action mailed December 11, 2012.

Amendments to the Claims begin on page 2 of this paper.
Remarks begin on page 7 of this paper.

AMENDMENTS TO THE CLAIMS

1. (Currently Amended) A method comprising:

receiving contact data from an input device;

determining an interaction with a displayed object on a screen based on the contact data;

responsive to determining the interaction, determining a gesture based on the contact data ~~an intent based~~ comprising:

determining a pressure and a change in pressure based on the contact data, and

determining a press if:

the pressure is greater than a pressure threshold,

the change in pressure is greater than a change in pressure threshold, and

a first interval has elapsed; and ~~and a displayed object on a screen;~~

~~determining whether to output a haptic effect based on the intent; and~~

responsive to determining the gesture ~~to output the haptic effect based on the intent~~, outputting the haptic effect.

2. (Original) The method of claim 1, wherein the contact data comprises an actual pressure and a pseudo pressure.

3. (Cancelled)

4. (Currently Amended) The method of claim 3, wherein the determining a gesture comprises determining ~~one of~~ a tapping ~~or a pressing~~ gesture.

5. (Original) The method of claim 2, wherein the pseudo pressure is based on a change in capacitance resulting from the contact.

6. (Original) The method of claim 5, wherein the contact data is based on a contact on a specific portion of a touch-sensitive input device.

7. (Original) The method of claim 6, wherein the contact information comprises position data, and further comprising determining whether a contact is made on a softkey based on the position data.

8. (Currently Amended) The method of claim 1, wherein determining the gesture further comprises[[ing]]:

calculating a first value associated with a speed of movement of a contact across the input device;

comparing the first value to a speed threshold value; and

outputting a signal if the first value is less than the speed threshold value.

9. (Original) The method of claim 8, further comprising applying a speed filter to the first value before comparing the speed to the speed threshold value.

10. (Currently Amended) A non-transitory computer-readable medium comprising program code for causing a processor to execute a method, the program code comprising:

program code for receiving contact data from an input device;

program code for determining an interaction with a displayed object on a screen based on the contact data;

program code for, responsive to determining the interaction, determining a gesture based on the contact data ~~an intent based~~ comprising:

program code for determining a pressure and a change in pressure based on the contact data, and

program code for determining a press if:

the pressure is greater than a pressure threshold,

the change in pressure is greater than a change in pressure threshold, and

a first interval has elapsed; and ~~and a displayed object on a screen;~~

~~program code for determining whether to output a haptic effect based on the intent; and~~

program code for, responsive to determining the gesture ~~to output the haptic effect based on the intent~~, outputting the haptic effect.

11. (Previously Presented) The non-transitory computer-readable medium of claim 10, wherein the contact data comprises an actual pressure and a pseudo pressure.

12. (Cancelled)

13. (Currently Amended) The non-transitory computer-readable medium of claim 12, wherein the program code for determining a gesture comprises program code for determining ~~one of~~ a tapping ~~or a pressing~~ gesture.

14. (Previously Presented) The non-transitory computer-readable medium of claim 11, wherein the pseudo pressure is based on a change in capacitance resulting from the contact.

15. (Previously Presented) The non-transitory computer-readable medium of claim 14, wherein the contact data is based on a contact on a specific portion of a touch-sensitive input device.

16. (Currently Amended) A system comprising:

a computer-readable medium; and

a processor in communication with the computer-readable medium, the processor configured to:

receive contact data from an input device;

determine an interaction with a displayed object on a screen based on the contact data;

responsive to determining the interaction, determine a gesture based on the contact data ~~an intent based~~ comprising:

determining a pressure and a change in pressure based on the contact data, and

determining a press if:

the pressure is greater than a pressure threshold,

the change in pressure is greater than a change in pressure threshold, and

a first interval has elapsed; and ~~and a displayed object on a screen; determine whether to output a haptic effect based on the contact data; and~~

responsive to determining the gesture ~~to output the haptic effect based on the intent~~, output the haptic effect.

17. (Original) The system of claim 16, wherein the contact data comprises an actual pressure and a pseudo pressure.

18. (Cancelled)

19. (Currently Amended) The system of claim 18, wherein the processor is configured to determine a gesture by determining ~~one of~~ a tapping ~~or a pressing~~ gesture.

20. (Original) The system of claim 17, wherein the pseudo pressure is based on a change in capacitance resulting from the contact.

21. (Original) The system of claim 20, wherein the contact data is based on a contact on a specific portion of a touch-sensitive input device.

REMARKS

This paper is filed in response to the Office Action mailed December 11, 2012 (the "Office Action").

Following the amendments above, claims 1, 2, 4- 11, 13-17, and 19-21 are pending in this application.

Claims 1-21 were rejected under 35 U.S.C. § 112(a), as allegedly failing to comply with the written description requirement.

Claims 1, 2, 5, 6, 10, 11, 14-17, 20, and 21 were rejected under 35 U.S.C. § 102(b) as allegedly being anticipated by U.S. Patent No. 6,118,435 to Fujita et al. ("Fujita").

Claims 3, 4, 12, 13, 18, and 19 were rejected under 35 U.S.C. § 103(a) as allegedly being unpatentable over Fujita in view of U.S. Patent No. 7,030,860 to Hsu et al. ("Hsu").

Claim 7 was rejected under 35 U.S.C. § 103(a) as allegedly being unpatentable over Fujita in view of U.S. Patent No. 6,154,210 to Anderson ("Anderson").

Claims 8 and 9 were rejected under 35 U.S.C. § 103(a) as allegedly being unpatentable over Fujita in view of U.S. Patent No. 6,730,863 to Gerpheide et al ("Gerpheide").

Applicant has amended claims 1, 4, 8, 10, 13, 16, and 19, and has cancelled claims 3, 12, and 18. No new matter is added by these amendments, and support may be found in the specification and claims as originally filed.

Applicant traverses the rejection of the claims and respectfully requests reconsideration and allowance of all claims in view of the amendments above and the remarks below.

I. § 112 ¶ 2 – Claims 1-21

Applicant has amended claim 1 to recite:

> determining an interaction with a displayed object on a screen based on the contact data;
>
> responsive to determining the interaction, determining a gesture based on the contact data comprising:
>
> determining a pressure and a change in pressure based on the contact data, and

determining a press if:

the pressure is greater than a pressure threshold,

the change in pressure is greater than a change in pressure threshold, and

a first interval has elapsed; and

responsive to determining the gesture, outputting the haptic effect.

Support for these amendments may be found in the specification, such as in paragraphs 26, relating to haptic effects, and paragraphs 36-37, relating to determining a gesture.

As the Examiner acknowledges, the specification discloses outputting haptic effects based on the touch input. Similarly, one of skill in the art would understand that the specification also discloses the function of "responsive to determining the gesture, outputting the haptic effect." In view of these amendments, Applicant respectfully requests that claim 1 satisfies the requirements of § 112 ¶ 1. Further, claims 10 and 16 have been similarly amended and thus they each satisfy § 112 ¶ 1 for at least the same reason. Finally, dependent claims 2-9, 11-15, and 17-21 were rejected based on their dependency from rejected claims 1, 10, and 16.

Applicant respectfully requests the Examiner withdraw the rejection of claims 1-21 under 35 U.S.C. § 112 ¶ 1.

II. § 102(b) – Claims 1, 2, 5, 6, 10, 11, 14-17, 20, 21 – Fujita

Applicant respectfully traverses the rejection of claims 1, 2, 5, 6, 10, 11, 14-17, 20, 21 under 35 U.S.C. § 102(b) as allegedly being anticipated by Fujita.

To anticipate a claim under 35 U.S.C. § 102(b), a reference must disclose each and every element of the claimed invention.[1]

Because Fujita does not disclose "determining a gesture based on the contact data comprising determining a pressure and a change in pressure based on the contact data, and determining a press if the pressure is greater than a pressure threshold, the change in pressure is greater than a change in pressure threshold, and a first interval has elapsed" as recited in claim 1, claim 1 is patentable over Fujita. As the Board of Appeals noted in the parent application of the present application, Fujita does not disclose or suggest "comparing a change in pressure to a

[1] See M.P.E.P. § 2131.

change in pressure threshold." See U.S. Patent App. No. 10/723,778, Decision on Appeal mailed December 14, 2011, p. 6 (reversing rejection based on Fujita in combination with other references for the same reasons as the independent claims). Such functionality is recited in amended claim 1, and thus claim 1 is patentable over Fujita.

Because independent claims 10 and 16 each recite such a feature, each of claims 10 and 16 is patentable over Fujita. Further, because claims 2, 5, 6, 11, 14, 15, 17, 20, and 21 depend from one of claims 1, 10, or 16, each of claims 2, 5, 6, 11, 14, 15, 17, 20, and 21 is patentable over Fujita for at least the same reasons.

Applicant respectfully requests the Examiner withdraw the rejection of claims 1, 2, 5, 6, 10, 11, 14-17, 20, 21.

III. § 103(a) – Claims 3, 4, 12, 13, 18, 19 – Fujita in view of Hsu

Applicant respectfully traverses the rejection of claims 3, 4, 12, 13, 18 and 19 under 35 U.S.C. § 103(a) as allegedly being unpatentable over Fujita in view of Hsu.

To establish *prima facie* obviousness of a claimed invention under 35 U.S.C. § 103, the Office Action must show, either from the references themselves or in the knowledge generally available to one of ordinary skill in the art, that the cited references disclose or suggest each claimed element.[2]

As a preliminary matter, Applicant has cancelled claims 3, 12, and 18, rendering their rejections moot.

Because Fujita in view of Hsu does not disclose or suggest "determining a gesture based on the contact data comprising determining a pressure and a change in pressure based on the contact data, and determining a press if the pressure is greater than a pressure threshold, the change in pressure is greater than a change in pressure threshold, and a first interval has elapsed" as recited in claim 1, from which claim 3 depends, claim 3 is patentable over Fujita in view of Hsu. As discussed above, Fujita does not disclose such functionality. Hsu does not cure this deficiency because Hsu also does not disclose the use of a change in pressure threshold. Thus, claim 3 is patentable over Fujita in view of Hsu. Further because independent claims 10 and 16,

[2] See M.P.E.P. § 2143.03; see also Graham v. John Deere Co., 383 U.S. 1 (1966), KSR Int'l Co. v. Teleflex Inc., 550 U.S. 398 (2007).

from which claims 12 and 18 depend, respectively, each recite such a feature, claims 12 and 18 are patentable over Fujita in view of Hsu.

Applicant respectfully requests the Examiner withdraw the rejection of claims 3, 12, and 18.

IV. § 103(a) – Claim 7 – Fujita in view of Anderson

Applicant respectfully traverses the rejection of claim 7 under 35 U.S.C. § 103(a) as allegedly being unpatentable over Fujita in view of Anderson.

Because Fujita in view of Anderson does not disclose or suggest "determining a gesture based on the contact data comprising determining a pressure and a change in pressure based on the contact data, and determining a press if the pressure is greater than a pressure threshold, the change in pressure is greater than a change in pressure threshold, and a first interval has elapsed" as recited in claim 1, from which claim 7 depends, claim 7 is patentable over Fujita in view of Anderson. As discussed above, Fujita does not disclose such functionality. Anderson does not cure this deficiency because Anderson also does not disclose the use of a change in pressure threshold. Thus, claim 7 is patentable over Fujita in view of Anderson.

Applicant respectfully requests the Examiner withdraw the rejection of claim 7.

V. §103(a) – Claims 8 and 9 – Fujita in view of Gerpheide

Applicant respectfully traverses the rejection of claims 8 and 9 under 35 U.S.C. § 103(a) as allegedly being unpatentable over Fujita in view of Gerpheide.

Because Fujita in view of Gerpheide does not disclose or suggest "determining a gesture based on the contact data comprising determining a pressure and a change in pressure based on the contact data, and determining a press if the pressure is greater than a pressure threshold, the change in pressure is greater than a change in pressure threshold, and a first interval has elapsed" as recited in claim 1, from which claims 8 and 9 depend, claims 8 and 9 are patentable over Fujita in view of Gerpheide. As discussed above, Fujita does not disclose such functionality. Gerpheide does not cure this deficiency because Gerpheide also does not disclose the use of a change in pressure threshold. Thus, claims 8 and 9 are patentable over Fujita in view of Gerpheide.

Applicant respectfully requests the Examiner withdraw the rejection of claims 8 and 9.

CONCLUSION

Applicant respectfully asserts that in view of the amendments and remarks above, all pending claims are allowable and Applicant respectfully requests the allowance of all claims.

Should the Examiner have any comments, questions, or suggestions of a nature necessary to expedite the prosecution of the application, or to place the case in condition for allowance, the Examiner is courteously requested to telephone the undersigned at the number listed below.

Applicants believe that all fees necessary for this response have been submitted herewith; however, should an additional fee be deemed necessary, the Commissioner is hereby authorized to charge any fees required by this action or any future action to Deposit Account No. 20-1430.

Respectfully submitted,

Date: May 12, 2013

Carl Sanders
Reg. No. 57,203

KILPATRICK TOWNSEND & STOCKTON LLP
1001 West Fourth Street
Winston-Salem, NC 27101
(336) 607-7474 (voice)
(336) 734-2629 (fax)

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	15783595
Application Number:	13441108
International Application Number:	
Confirmation Number:	8727
Title of Invention:	Systems and Methods for Adaptive Interpretation of Input From a Touch-Sensitive Input Device
First Named Inventor/Applicant Name:	Henry DaCosta
Customer Number:	34300
Filer:	Carl E. Sanders/Catherine Anderson
Filer Authorized By:	Carl E. Sanders
Attorney Docket Number:	IMM174.C1 (51851/835125)
Receipt Date:	15-MAY-2013
Filing Date:	06-APR-2012
Time Stamp:	14:29:40
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	no

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	Miscellaneous Incoming Letter	835125transmittal.pdf	70980 a2db294293c6704b73a71aacbe63e00d3a4a7708	no	2

Warnings:	
Information:	

2	Miscellaneous Incoming Letter	835125documents.pdf	679201 062036404a15a21efe69fee3a08d7e861e3fd053	no	20

Warnings:	
Information:	
Total Files Size (in bytes):	750181

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

<u>New Applications Under 35 U.S.C. 111</u>
If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.

<u>National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371</u>
If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

<u>New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office</u>
If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
13/441,108	04/06/2012	Henry DaCosta	IMM174.C1 (51851/835125)	8727

34300 7590 06/25/2013

PATENT DEPARTMENT (51851)
KILPATRICK TOWNSEND & STOCKTON LLP
1001 WEST FOURTH STREET
WINSTON-SALEM, NC 27101

EXAMINER	
LIANG, REGINA	
ART UNIT	PAPER NUMBER
2699	

MAIL DATE	DELIVERY MODE
06/25/2013	PAPER

Please find below and/or attached an Office communication concerning this application or proceeding.

The time period for reply, if any, is set in the attached communication.

Office Action Summary	Application No. 13/441,108	Applicant(s) DACOSTA ET AL.	
	Examiner REGINA LIANG	Art Unit 2699	AIA (First Inventor to File) Status No

-- The MAILING DATE of this communication appears on the cover sheet with the correspondence address --

Period for Reply

A SHORTENED STATUTORY PERIOD FOR REPLY IS SET TO EXPIRE 3 MONTH(S) OR THIRTY (30) DAYS, WHICHEVER IS LONGER, FROM THE MAILING DATE OF THIS COMMUNICATION.

- Extensions of time may be available under the provisions of 37 CFR 1.136(a). In no event, however, may a reply be timely filed after SIX (6) MONTHS from the mailing date of this communication.
- If NO period for reply is specified above, the maximum statutory period will apply and will expire SIX (6) MONTHS from the mailing date of this communication.
- Failure to reply within the set or extended period for reply will, by statute, cause the application to become ABANDONED (35 U.S.C. § 133). Any reply received by the Office later than three months after the mailing date of this communication, even if timely filed, may reduce any earned patent term adjustment. See 37 CFR 1.704(b).

Status

1)☒ Responsive to communication(s) filed on *13 May 2013*.

☐ A declaration(s)/affidavit(s) under **37 CFR 1.130(b)** was/were filed on _____.

2a)☐ This action is **FINAL**. 2b)☒ This action is non-final.

3)☐ An election was made by the applicant in response to a restriction requirement set forth during the interview on _____; the restriction requirement and election have been incorporated into this action.

4)☐ Since this application is in condition for allowance except for formal matters, prosecution as to the merits is closed in accordance with the practice under *Ex parte Quayle*, 1935 C.D. 11, 453 O.G. 213.

Disposition of Claims

5)☒ Claim(s) *1,2,4-11,13-17 and 19-21* is/are pending in the application.

5a) Of the above claim(s) _____ is/are withdrawn from consideration.

6)☐ Claim(s) _____ is/are allowed.

7)☒ Claim(s) *1,2,4-11,13-17 and 19-21* is/are rejected.

8)☐ Claim(s) _____ is/are objected to.

9)☐ Claim(s) _____ are subject to restriction and/or election requirement.

* If any claims have been determined allowable, you may be eligible to benefit from the **Patent Prosecution Highway** program at a participating intellectual property office for the corresponding application. For more information, please see http://www.uspto.gov/patents/init_events/pph/index.jsp or send an inquiry to PPHfeedback@uspto.gov.

Application Papers

10)☐ The specification is objected to by the Examiner.

11)☐ The drawing(s) filed on _____ is/are: a)☐ accepted or b)☐ objected to by the Examiner.

Applicant may not request that any objection to the drawing(s) be held in abeyance. See 37 CFR 1.85(a).

Replacement drawing sheet(s) including the correction is required if the drawing(s) is objected to. See 37 CFR 1.121(d).

Priority under 35 U.S.C. § 119

12)☐ Acknowledgment is made of a claim for foreign priority under 35 U.S.C. § 119(a)-(d) or (f).

Certified copies:

a)☐ All b)☐ Some * c)☐ None of the:

1.☐ Certified copies of the priority documents have been received.

2.☐ Certified copies of the priority documents have been received in Application No. _____.

3.☐ Copies of the certified copies of the priority documents have been received in this National Stage application from the International Bureau (PCT Rule 17.2(a)).

* See the attached detailed Office action for a list of the certified copies not received.

Attachment(s)

1) ☒ Notice of References Cited (PTO-892)

2) ☐ Information Disclosure Statement(s) (PTO/SB/08) Paper No(s)/Mail Date _____.

3) ☐ Interview Summary (PTO-413) Paper No(s)/Mail Date. _____ .

4) ☐ Other: _____.

DETAILED ACTION

Continued Examination Under 37 CFR 1.114

1. A request for continued examination under 37 CFR 1.114, including the fee set forth in 37 CFR 1.17(e), was filed in this application after final rejection. Since this application is eligible for continued examination under 37 CFR 1.114, and the fee set forth in 37 CFR 1.17(e) has been timely paid, the finality of the previous Office action has been withdrawn pursuant to 37 CFR 1.114. Applicant's submission filed on 5/13/13 has been entered.

Claim Rejections - 35 USC § 112

2. The following is a quotation of 35 U.S.C. 112(b):
(b) CONCLUSION.—The specification shall conclude with one or more claims particularly pointing out and distinctly claiming the subject matter which the inventor or a joint inventor regards as the invention.

The following is a quotation of 35 U.S.C. 112 (pre-AIA), second paragraph:
The specification shall conclude with one or more claims particularly pointing out and distinctly claiming the subject matter which the applicant regards as his invention.

Claims 4, 13 and 19 are rejected under 35 U.S.C. 112(b) or 35 U.S.C. 112 (pre-AIA), second paragraph, as being indefinite for failing to particularly point out and distinctly claim the subject matter which the inventor or a joint inventor, or for pre-AIA the applicant regards as the invention.

Claims 4, 13 and 19 are indefinite since they depend from cancelled claims 3, 12, and 18 respectively.

Double Patenting

3. The nonstatutory double patenting rejection is based on a judicially created doctrine grounded in public policy (a policy reflected in the statute) so as to prevent the unjustified or improper timewise extension of the "right to exclude" granted by a patent and to prevent possible harassment by multiple assignees. A nonstatutory double patenting rejection is appropriate where the claims at issue are not identical, but at least one examined application claim is not patentably distinct from the reference claim(s) because the examined application claim is either anticipated by, or would have been obvious over, the reference claim(s). See, e.g., *In re Berg*, 140 F.3d 1428, 46 USPQ2d 1226 (Fed. Cir. 1998); *In re Goodman*, 11 F.3d 1046, 29 USPQ2d 2010 (Fed. Cir. 1993); *In re Longi*, 759 F.2d 887, 225 USPQ 645 (Fed. Cir. 1985); *In re Van Ornum*, 686 F.2d 937, 214 USPQ 761 (CCPA 1982); *In re Vogel*, 422 F.2d 438, 164 USPQ 619 (CCPA 1970); and *In re Thorington*, 418 F.2d 528, 163 USPQ 644 (CCPA 1969).

A timely filed terminal disclaimer in compliance with 37 CFR 1.321(c) or 1.321(d) may be used to overcome an actual or provisional rejection based on a nonstatutory double patenting ground provided the reference application or patent either is shown to be commonly owned with this application, or claims an invention made as a result of activities undertaken within the scope of a joint research agreement. A terminal disclaimer must be signed in compliance with 37 CFR 1.321(b).

The USPTO internet Web site contains terminal disclaimer forms which may be used. Please visit http://www.uspto.gov/forms/. The filing date of the application will determine what form should be used. A web-based eTerminal Disclaimer may be filled out completely online using web-screens. An eTerminal Disclaimer that meets all

requirements is auto-processed and approved immediately upon submission. For more information about eTerminal Disclaimers, refer to http://www.uspto.gov/patents/process/file/efs/guidance/eTD-info-I.jsp.

4. Claims 1, 2, 4-11, 13-17, 19-21 are rejected on the ground of nonstatutory double patenting as being unpatentable over claims 1-26 of U.S. Patent No. 8,164,573 in view of Gillespie (US 5,880,411).

The following is an example for comparing claim 1 of this application and claim 11 of the patent.

Claim 1 of this application	Claim 11 of the patent
A method comprising: receiving contact data from an input device; determining an interaction with a displayed object on a screen based on the contact data;	A method comprising: Receiving a pressure signal indicating a pressure from an input device;
responsive to determining the interaction, determining **a gesture** based on the contact data comprising: determining a pressure and a change in pressure based on the contact data, and determining a press if:	determine a change in pressure based at least in part on the pressure signal; determining a velocity associated with the pressure signal; and outputting a press signal if
the pressure is greater than a pressure	the velocity is less than a velocity

threshold, the change in pressure is greater than a change in pressure threshold, and a first interval has elapsed;	threshold, the change in pressure is greater than a change in pressure threshold, and a first interval has elapsed;
responsive to determining **the gesture**, outputting the haptic effect.	outputting a signal associated with a haptic effect, the haptic effect based at least in part on the pressure signal.

As can be seen above, claim 11 of the patent differs from claim 1 of instant application in not determining a gesture. However, Gillespie teaches a touch sensor pad with gesture recognition. Fig. 19 of Gillespie teaches determining a gesture based on a pressure signal on the touch pad and if the pressure is greater than a pressure threshold (Zth) and the change in pressure is greater than a change in pressure threshold (Zpushdown, col. 48, line 65 to col. 49, lines 12 for example). Thus, it would have been obvious to one having ordinary skill in the art at the time the invention was made to modify claim 11 of the patent to determine the gesture based on the pressure signal as taught by Gillespie so as to discern simple multi-finger gestures to allow for a more powerful user interface (col. 6, lines 52-54 of Gillespie).

5. Any inquiry concerning this communication or earlier communications from the examiner should be directed to REGINA LIANG whose telephone number is (571)272-7693. The examiner can normally be reached on Monday-Friday.

If attempts to reach the examiner by telephone are unsuccessful, the examiner's supervisor, William Boddie can be reached on (571) 272-0666. The fax phone number for the organization where this application or proceeding is assigned is 571-273-8300. Information regarding the status of an application may be obtained from the Patent Application Information Retrieval (PAIR) system. Status information for published applications may be obtained from either Private PAIR or Public PAIR. Status information for unpublished applications is available through Private PAIR only. For more information about the PAIR system, see http://pair-direct.uspto.gov. Should you have questions on access to the Private PAIR system, contact the Electronic Business Center (EBC) at 866-217-9197 (toll-free). If you would like assistance from a USPTO Customer Service Representative or access to the automated information system, call 800-786-9199 (IN USA OR CANADA) or 571-272-1000.

/REGINA LIANG/
Primary Examiner, Art Unit 2699

Notice of References Cited	Application/Control No. 13/441,108	Applicant(s)/Patent Under Reexamination DACOSTA ET AL.	
	Examiner REGINA LIANG	Art Unit 2699	Page 1 of 1

U.S. PATENT DOCUMENTS

*		Document Number Country Code-Number-Kind Code	Date MM-YYYY	Name	Classification
*	A	US-5,880,411	03-1999	Gillespie et al.	345/173
	B	US-			
	C	US-			
	D	US-			
	E	US-			
	F	US-			
	G	US-			
	H	US-			
	I	US-			
	J	US-			
	K	US-			
	L	US-			
	M	US-			

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

*		Document Number Country Code-Number-Kind Code	Date MM-YYYY	Country	Name	Classification
	N					
	O					
	P					
	Q					
	R					
	S					
	T					

NON-PATENT DOCUMENTS

*		Include as applicable: Author, Title Date, Publisher, Edition or Volume, Pertinent Pages)
	U	
	V	
	W	
	X	

*A copy of this reference is not being furnished with this Office action. (See MPEP § 707.05(a).)
Dates in MM-YYYY format are publication dates. Classifications may be US or foreign.

EAST Search History

EAST Search History (Prior Art)

Ref #	Hits	Search Query	DBs	Default Operator	Plurals	Time Stamp
S41	80	dacosta-h$.in.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2013/06/20 18:41
S42	4	S41 and gesture	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2013/06/20 18:42
S43	223068	chang$3 near4 pressure	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2013/06/20 18:43
S44	6460	S43 same threshold	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2013/06/20 18:43
S45	141	S44 and gesture	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2013/06/20 18:44
S46	58	S45 and (haptic tactile force) adj2 (feedback effect)	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2013/06/20 18:44
S47	14	S46 and @ad<="20031126"	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2013/06/20 18:45
S48	18	S45 and @ad<="20031126"	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2013/06/20 18:47
S49	4	S48 not S47	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2013/06/20 18:47
S50	2364	S44 and @ad<="20031126"	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2013/06/20 18:48
S51	11	S50 and 345/173.ccls.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2013/06/20 18:49
S52	6	S50 and 345/174-179.ccls.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2013/06/20 18:59
S53	16	S50 and 345/156-163,168,169.ccls.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2013/06/20 19:00
S54	4	S50 and 178/18.01-18.09.ccls.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2013/06/20 19:02
S55	1	S50 and 715/701,702.ccls.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2013/06/20 19:04
S56	69407	chang$3 near4 pressure	FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2013/06/20 19:04
S57	953	S56 same threshold	FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2013/06/20 19:04
S58	0	S57 and gesture	FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2013/06/20 19:05
S59	3	S57 and (haptic tactile)	FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2013/06/20 19:05

EAST Search History (Interference)

<This search history is empty>

6/ 21/ 2013 4:45:59 PM
C:\ Users\ rliang\ Documents\ EAST\ Workspaces\ 13441108.wsp

Index of Claims	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	13441108	DACOSTA ET AL.
	Examiner	**Art Unit**
	REGINA LIANG	2629

✓	Rejected	-	Cancelled	N	Non-Elected	A	Appeal
=	Allowed	÷	Restricted	I	Interference	O	Objected

☐ Claims renumbered in the same order as presented by applicant ☐ CPA ☐ T.D. ☐ R.1.47

CLAIM		DATE								
Final	Original	07/12/2012	12/04/2012	06/21/2013						
	1	✓	✓	✓						
	2	✓	✓	✓						
	3	✓	✓	-						
	4	✓	✓	✓						
	5	✓	✓	✓						
	6	✓	✓	✓						
	7	✓	✓	✓						
	8	✓	✓	✓						
	9	✓	✓	✓						
	10	✓	✓	✓						
	11	✓	✓	-						
	12	✓	✓	✓						
	13	✓	✓	✓						
	14	✓	✓	✓						
	15	✓	✓	✓						
	16	✓	✓	✓						
	17	✓	✓	✓						
	18	✓	✓	-						
	19	✓	✓	✓						
	20	✓	✓	✓						
	21	✓	✓	✓						

Search Notes	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	13441108	DACOSTA ET AL.
	Examiner	Art Unit
	REGINA LIANG	2629

CPC- SEARCHED		
Symbol	Date	Examiner

CPC COMBINATION SETS - SEARCHED		
Symbol	Date	Examiner

US CLASSIFICATION SEARCHED			
Class	Subclass	Date	Examiner
345	173, 174	7/12/2012	RL
178	18.01, 18.03, 18.06	7/12/2012	RL
715	701, 702	7/12/2012	RL
	updated above	12/4/2012	RL
	updated	6/21/2013	RL

SEARCH NOTES		
Search Notes	Date	Examiner
East and inventor name searched	7/12/2012	RL

INTERFERENCE SEARCH			
US Class/ CPC Symbol	US Subclass / CPC Group	Date	Examiner

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of	:	Henry DaCosta
Application No.	:	13/441,108
For	:	**Systems and Methods for Adaptive Interpretation of Input From a Touch-Sensitive Input Device**
Filed	:	April 6, 2012
Examiner	:	Regina Liang
Art Unit	:	2629
Confirmation No.	:	8727

Mail Stop Amendment
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

AMENDMENT AND RESPONSE TO NON-FINAL OFFICE ACTION

Sir:

The following Amendment and Remarks are submitted in response to the Office Action mailed June 25, 2013.

Amendments to the Claims begin on page 2 of this paper.

Remarks begin on page 6 of this paper.

AMENDMENTS TO THE CLAIMS

1. (Previously Presented) A method comprising:

receiving contact data from an input device;

determining an interaction with a displayed object on a screen based on the contact data;

responsive to determining the interaction, determining a gesture based on the contact data comprising:

determining a pressure and a change in pressure based on the contact data, and

determining a press if:

the pressure is greater than a pressure threshold,

the change in pressure is greater than a change in pressure threshold, and

a first interval has elapsed; and

responsive to determining the gesture, outputting the haptic effect.

2. (Original) The method of claim 1, wherein the contact data comprises an actual pressure and a pseudo pressure.

3. (Cancelled)

4. (Currently Amended) The method of claim 1 [[3]], wherein the determining a gesture comprises determining a tapping gesture.

5. (Original) The method of claim 2, wherein the pseudo pressure is based on a change in capacitance resulting from the contact.

6. (Original) The method of claim 5, wherein the contact data is based on a contact on a specific portion of a touch-sensitive input device.

7. (Original) The method of claim 6, wherein the contact information comprises position data, and further comprising determining whether a contact is made on a softkey based on the position data.

8. (Previously Presented) The method of claim 1, wherein determining the gesture_further comprises:

calculating a first value associated with a speed of movement of a contact across the input device;

comparing the first value to a speed threshold value; and

outputting a signal if the first value is less than the speed threshold value.

9. (Original) The method of claim 8, further comprising applying a speed filter to the first value before comparing the speed to the speed threshold value.

10. (Previously Presneted) A non-transitory computer-readable medium comprising program code for causing a processor to execute a method, the program code comprising:

program code for receiving contact data from an input device;

program code for determining an interaction with a displayed object on a screen based on the contact data;

program code for, responsive to determining the interaction, determining a gesture based on the contact data comprising:

program code for determining a pressure and a change in pressure based on the contact data, and

program code for determining a press if:

the pressure is greater than a pressure threshold,

the change in pressure is greater than a change in pressure threshold, and

a first interval has elapsed; and

program code for, responsive to determining the gesture, outputting the haptic effect.

11. (Previously Presented) The non-transitory computer-readable medium of claim 10, wherein the contact data comprises an actual pressure and a pseudo pressure.

12. (Cancelled)

13. (Currently Amended) The non-transitory computer-readable medium of claim 10 [[12]], wherein the program code for determining a gesture comprises program code for determining a tapping gesture.

14. (Previously Presented) The non-transitory computer-readable medium of claim 11, wherein the pseudo pressure is based on a change in capacitance resulting from the contact.

15. (Previously Presented) The non-transitory computer-readable medium of claim 14, wherein the contact data is based on a contact on a specific portion of a touch-sensitive input device.

16. (Previously Presented) A system comprising:

a computer-readable medium; and

a processor in communication with the computer-readable medium, the processor configured to:

receive contact data from an input device;

determine an interaction with a displayed object on a screen based on the contact data;

responsive to determining the interaction, determine a gesture based on the contact data comprising:

determining a pressure and a change in pressure based on the contact data, and

determining a press if:

the pressure is greater than a pressure threshold,

the change in pressure is greater than a change in pressure threshold, and

a first interval has elapsed; and

responsive to determining the gesture, output the haptic effect.

17. (Original) The system of claim 16, wherein the contact data comprises an actual pressure and a pseudo pressure.

18. (Cancelled)

19. (Currently Amended) The system of claim 16 [[18]], wherein the processor is configured to determine a gesture by determining a tapping gesture.

20. (Original) The system of claim 17, wherein the pseudo pressure is based on a change in capacitance resulting from the contact.

21. (Original) The system of claim 20, wherein the contact data is based on a contact on a specific portion of a touch-sensitive input device.

REMARKS

This paper is filed in response to the Office Action mailed June 25, 2013 (the "Office Action").

Following the amendments above, claims 1, 2, 4-11, 13-17, and 19-21 are pending in this application.

Claims 4, 13 and 19 were rejected under 35 U.S.C. § 112 ¶2, as allegedly being indefinite for failing to particularly point out and distinctly claim the subject matter of the application.

Claims 1, 2, 4-11, 13-17 and 19-21 were rejected under the judicially-created doctrine of obviousness-type double patenting over U.S. Patent No. 8,164,573 to DaCosta et al. ("DaCosta") in view of U.S. Patent No. 5,880,441 to Gillespie ("Gillespie").

Applicant has amended claims 4, 13, and 19. No new matter is added by these amendments, and support may be found in the specification and claims as originally filed.

Applicant traverses the rejection of the claims and respectfully requests reconsideration and allowance of all claims in view of the amendments above and the remarks below.

I. § 112 ¶ 2 – Claims 4, 13 and 19

Applicant has amended claims 4, 13, and 19 to correct the incorrect dependency noted in the Office Action. Applicant respectfully requests the Examiner withdraw the rejection of claism 4, 13, and 19.

II. Double Patenting

In response to the rejection of claims 1, 2, 4-11, 13-17 and 19-21, Applicant submits herewith a Terminal Disclaimer over DaCosta. Applicant respectfully requests the Examiner withdraw the rejection of claims 1, 2, 4-11, 13-17, and 19-21.

CONCLUSION

Applicant respectfully asserts that in view of the amendments and remarks above, all pending claims are allowable and Applicant respectfully requests the allowance of all claims.

Should the Examiner have any comments, questions, or suggestions of a nature necessary to expedite the prosecution of the application, or to place the case in condition for allowance, the Examiner is courteously requested to telephone the undersigned at the number listed below.

Applicants believe that all fees necessary for this response have been submitted herewith; however, should an additional fee be deemed necessary, the Commissioner is hereby authorized to charge any fees required by this action or any future action to Deposit Account No. 20-1430.

Respectfully submitted,

Date: December 24, 2013

/ Carl Sanders /

Carl Sanders
Reg. No. 57,203

KILPATRICK TOWNSEND & STOCKTON LLP
1001 West Fourth Street
Winston-Salem, NC 27101
(336) 607-7474 (voice)
(336) 734-2629 (fax)

PTO/SB/26 (08-11)
Approved for use through 07/31/2012. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

TERMINAL DISCLAIMER TO OBVIATE A DOUBLE PATENTING REJECTION OVER A "PRIOR" PATENT	Docket Number (Optional) 51851/835125 (IMM174.C1)

In re Application of: Henry DaCosta

Application No.: 13/441,108

Filed: April 6, 2012

For: Systems and Methods for Adaptive Interpretation of Input from a Touch-Sensitive Input Device

The owner*, Immersion Corporation, of 100 percent interest in the instant application hereby disclaims, except as provided below, the terminal part of the statutory term of any patent granted on the instant application which would extend beyond the expiration date of the full statutory term of **prior patent** No. 8,164,573 as the term of said **prior patent** is presently shortened by any terminal disclaimer. The owner hereby agrees that any patent so granted on the instant application shall be enforceable only for and during such period that it and the **prior patent** are commonly owned. This agreement runs with any patent granted on the instant application and is binding upon the grantee, its successors or assigns.

In making the above disclaimer, the owner does not disclaim the terminal part of the term of any patent granted on the instant application that would extend to the expiration date of the full statutory term of the **prior patent**, "as the term of said **prior patent** is presently shortened by any terminal disclaimer," in the event that said **prior patent** later:

expires for failure to pay a maintenance fee;
is held unenforceable;
is found invalid by a court of competent jurisdiction;
is statutorily disclaimed in whole or terminally disclaimed under 37 CFR 1.321;
has all claims canceled by a reexamination certificate;
is reissued; or
is in any manner terminated prior to the expiration of its full statutory term as presently shortened by any terminal disclaimer.

Check either box 1 or 2 below, if appropriate.

1. ☐ For submissions on behalf of a business/organization (e.g., corporation, partnership, university, government agency, etc.), the undersigned is empowered to act on behalf of the business/organization.

I hereby declare that all statements made herein of my own knowledge are true and that all statements made on information and belief are believed to be true; and further that these statements were made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment, or both, under Section 1001 of Title 18 of the United States Code and that such willful false statements may jeopardize the validity of the application or any patent issued thereon.

2. ☑ The undersigned is an attorney or agent of record. Reg. No. 57,203

/ Carl Sanders / — Signature
December 24, 2013 — Date

Carl Sanders — Typed or printed name

(336) 607-7300 — Telephone Number

☑ Terminal disclaimer fee under 37 CFR 1.20(d) included.

WARNING: Information on this form may become public. Credit card information should not be included on this form. Provide credit card information and authorization on PTO-2038.

*Statement under 37 CFR 3.73(b) is required if terminal disclaimer is signed by the assignee (owner).
Form PTO/SB/96 may be used for making this certification. See MPEP § 324.

This collection of information is required by 37 CFR 1.321. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.11 and 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

Privacy Act Statement

The **Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579)** requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether disclosure of these records is required by the Freedom of Information Act.
2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.
3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.
4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).
5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.
6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).
7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (*i.e.*, GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.
8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspection or an issued patent.
9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

Electronic Patent Application Fee Transmittal

Application Number:	13441108
Filing Date:	06-Apr-2012
Title of Invention:	Systems and Methods for Adaptive Interpretation of Input From a Touch-Sensitive Input Device
First Named Inventor/Applicant Name:	Henry DaCosta
Filer:	Carl E. Sanders
Attorney Docket Number:	IMM174.C1 (51851/835125)

Filed as Large Entity

Utility under 35 USC 111(a) Filing Fees

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Basic Filing:				
Pages:				
Claims:				
Miscellaneous-Filing:				
Petition:				
Patent-Appeals-and-Interference:				
Post-Allowance-and-Post-Issuance:				
Extension-of-Time:				
Extension - 3 months with $0 paid	1253	1	1400	1400

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Miscellaneous:				
Statutory or Terminal Disclaimer	1814	1	160	160
		Total in USD ($)		**1560**

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	17751291
Application Number:	13441108
International Application Number:	
Confirmation Number:	8727
Title of Invention:	Systems and Methods for Adaptive Interpretation of Input From a Touch-Sensitive Input Device
First Named Inventor/Applicant Name:	Henry DaCosta
Customer Number:	34300
Filer:	Carl E. Sanders
Filer Authorized By:	
Attorney Docket Number:	IMM174.C1 (51851/835125)
Receipt Date:	24-DEC-2013
Filing Date:	06-APR-2012
Time Stamp:	10:29:23
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	yes
Payment Type	Credit Card
Payment was successfully received in RAM	$1560
RAM confirmation Number	10717
Deposit Account	
Authorized User	

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)

1	Miscellaneous Incoming Letter	IMM174C1Transmittal.pdf	68571 c5852e05db1d58e33f25009275c36e9e33f57bb1	no	2
Warnings:					
Information:					
2	Amendment/Req. Reconsideration-After Non-Final Reject	IMM174C1Response.pdf	96031 508e19d774df7f526a910a139964049130ba4524	no	7
Warnings:					
Information:					
3	Terminal Disclaimer Filed	IMM174C1TerminalDisclaimer.pdf	374298 b2185f9f50b458542577d0ddfd6c85bfa393e3d1	no	2
Warnings:					
Information:					
4	Fee Worksheet (SB06)	fee-info.pdf	31695 78d6d7f34edccf8bbc95987ded64dd2091ee3815	no	2
Warnings:					
Information:					
		Total Files Size (in bytes):	570595		

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

<u>New Applications Under 35 U.S.C. 111</u>
If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.

<u>National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371</u>
If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

<u>New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office</u>
If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Application of:	:	Henry DaCosta
Application No.	:	13/441,108
Filed	:	April 6, 2012
For	:	Systems and Methods for Adaptive Interpretation of
	:	Input from a Touch-Sensitive Input Device
Examiner	:	Regina Liang
Art Unit	:	2699
Confirmation No.	:	8727

Mail Stop Amendment
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

TRANSMITTAL

Sir:

Transmitted herewith are copies of the following documents for filing in the above-identified application:

1. Transmittal;
2. Petition for Extension of Time (3 month);
3. Amendment and Response to Non-Final Office Action;
4. Terminal Disclaimer
5. EFS-Web Payment in the amount of $ 1,560
   ($1,400 – Extension of Time; $160 – Terminal Disclaimer)

Shown below are the fees for the presentation of the amended claims:

	Claims Remaining	Highest # Previously Paid For	Extra	Rate	Fee
TOTAL	21	21	0	$ 60	$ 0
Ind. Cls.	3	3	0	$250	$ 0
Multiple Dependent Claim Added..... NO					
				TOTAL	$0

US2000 12382239.1

The Commissioner is hereby authorized to charge any additional fees required by this action, or credit any overpayment, to Deposit Account Number 20-1430.

Respectfully submitted,

Date: December 24, 2013

By: / Carl Sanders /

Carl Sanders (Reg. No. 57,203)

KILPATRICK TOWNSEND & STOCKTON LLP
1001 West Fourth Street
Winston-Salem, NC 27101-2400
(336) 607-7300

Certificate of Electronic Filing

I hereby certify that this correspondence is being electronically filed with the United States Patent Office via EFS-Web, on December 24, 2013.

/ Carl Sanders /

Carl Sanders

PTO/SB/06 (09-11)
Approved for use through 1/31/2014. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

PATENT APPLICATION FEE DETERMINATION RECORD Substitute for Form PTO-875	Application or Docket Number 13/441,108	Filing Date 04/06/2012	☐ To be Mailed

ENTITY: ☒ LARGE ☐ SMALL ☐ MICRO

APPLICATION AS FILED – PART I

FOR	(Column 1) NUMBER FILED	(Column 2) NUMBER EXTRA	RATE ($)	FEE ($)
☐ BASIC FEE (37 CFR 1.16(a), (b), or (c))	N/A	N/A	N/A	
☐ SEARCH FEE (37 CFR 1.16(k), (i), or (m))	N/A	N/A	N/A	
☐ EXAMINATION FEE (37 CFR 1.16(o), (p), or (q))	N/A	N/A	N/A	
TOTAL CLAIMS (37 CFR 1.16(i))	minus 20 =	*	X $ =	
INDEPENDENT CLAIMS (37 CFR 1.16(h))	minus 3 =	*	X $ =	
☐ APPLICATION SIZE FEE (37 CFR 1.16(s))	If the specification and drawings exceed 100 sheets of paper, the application size fee due is $310 ($155 for small entity) for each additional 50 sheets or fraction thereof. See 35 U.S.C. 41(a)(1)(G) and 37 CFR 1.16(s).			
☐ MULTIPLE DEPENDENT CLAIM PRESENT (37 CFR 1.16(j))				
* If the difference in column 1 is less than zero, enter "0" in column 2.			TOTAL	

APPLICATION AS AMENDED – PART II

AMENDMENT	12/24/2013	(Column 1) CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		(Column 2) HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	(Column 3) PRESENT EXTRA	RATE ($)	ADDITIONAL FEE ($)
	Total (37 CFR 1.16(i))	* 18	Minus	** 21	= 0	X $80 =	0
	Independent (37 CFR 1.16(h))	* 3	Minus	***3	= 0	X $420 =	0
	☐ Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))						
	☐ FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))						
						TOTAL ADD'L FEE	**0**

AMENDMENT		(Column 1) CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		(Column 2) HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	(Column 3) PRESENT EXTRA	RATE ($)	ADDITIONAL FEE ($)
	Total (37 CFR 1.16(i))	*	Minus	**	=	X $ =	
	Independent (37 CFR 1.16(h))	*	Minus	***	=	X $ =	
	☐ Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))						
	☐ FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))						
						TOTAL ADD'L FEE	

* If the entry in column 1 is less than the entry in column 2, write "0" in column 3.
** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 20, enter "20".
*** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 3, enter "3".
The "Highest Number Previously Paid For" (Total or Independent) is the highest number found in the appropriate box in column 1.

LIE
/KIMBERLY PANNELL/

This collection of information is required by 37 CFR 1.16. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**
If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

Application Number	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent under Reexamination	
	13/441,108	DACOSTA ET AL.	

Document Code - DISQ	Internal Document – DO NOT MAIL

TERMINAL DISCLAIMER	☒ APPROVED	☐ DISAPPROVED
Date Filed : 12/24/13	**This patent is subject to a Terminal Disclaimer**	

Approved/Disapproved by:
Lawana Hixon

U.S. Patent and Trademark Office

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

NOTICE OF ALLOWANCE AND FEE(S) DUE

34300 7590 01/30/2014

PATENT DEPARTMENT (51851)
KILPATRICK TOWNSEND & STOCKTON LLP
1001 WEST FOURTH STREET
WINSTON-SALEM, NC 27101

EXAMINER	
LIANG, REGINA	
ART UNIT	PAPER NUMBER
2625	

DATE MAILED: 01/30/2014

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
13/441,108	04/06/2012	Henry DaCosta	IMM174.C1 (51851/835125)	8727

TITLE OF INVENTION: SYSTEMS AND METHODS FOR ADAPTIVE INTERPRETATION OF INPUT FROM A TOUCH-SENSITIVE INPUT DEVICE

APPLN. TYPE	ENTITY STATUS	ISSUE FEE DUE	PUBLICATION FEE DUE	PREV. PAID ISSUE FEE	TOTAL FEE(S) DUE	DATE DUE
nonprovisional	UNDISCOUNTED	$960	$0	$0	$960	04/30/2014

THE APPLICATION IDENTIFIED ABOVE HAS BEEN EXAMINED AND IS ALLOWED FOR ISSUANCE AS A PATENT. PROSECUTION ON THE MERITS IS CLOSED. THIS NOTICE OF ALLOWANCE IS NOT A GRANT OF PATENT RIGHTS. THIS APPLICATION IS SUBJECT TO WITHDRAWAL FROM ISSUE AT THE INITIATIVE OF THE OFFICE OR UPON PETITION BY THE APPLICANT. SEE 37 CFR 1.313 AND MPEP 1308.

THE ISSUE FEE AND PUBLICATION FEE (IF REQUIRED) MUST BE PAID WITHIN THREE MONTHS FROM THE MAILING DATE OF THIS NOTICE OR THIS APPLICATION SHALL BE REGARDED AS ABANDONED. THIS STATUTORY PERIOD CANNOT BE EXTENDED. SEE 35 U.S.C. 151. THE ISSUE FEE DUE INDICATED ABOVE DOES NOT REFLECT A CREDIT FOR ANY PREVIOUSLY PAID ISSUE FEE IN THIS APPLICATION. IF AN ISSUE FEE HAS PREVIOUSLY BEEN PAID IN THIS APPLICATION (AS SHOWN ABOVE), THE RETURN OF PART B OF THIS FORM WILL BE CONSIDERED A REQUEST TO REAPPLY THE PREVIOUSLY PAID ISSUE FEE TOWARD THE ISSUE FEE NOW DUE.

HOW TO REPLY TO THIS NOTICE:

I. Review the ENTITY STATUS shown above. If the ENTITY STATUS is shown as SMALL or MICRO, verify whether entitlement to that entity status still applies.

If the ENTITY STATUS is the same as shown above, pay the TOTAL FEE(S) DUE shown above.

If the ENTITY STATUS is changed from that shown above, on PART B - FEE(S) TRANSMITTAL, complete section number 5 titled "Change in Entity Status (from status indicated above)".

For purposes of this notice, small entity fees are 1/2 the amount of undiscounted fees, and micro entity fees are 1/2 the amount of small entity fees.

II. PART B - FEE(S) TRANSMITTAL, or its equivalent, must be completed and returned to the United States Patent and Trademark Office (USPTO) with your ISSUE FEE and PUBLICATION FEE (if required). If you are charging the fee(s) to your deposit account, section "4b" of Part B - Fee(s) Transmittal should be completed and an extra copy of the form should be submitted. If an equivalent of Part B is filed, a request to reapply a previously paid issue fee must be clearly made, and delays in processing may occur due to the difficulty in recognizing the paper as an equivalent of Part B.

III. All communications regarding this application must give the application number. Please direct all communications prior to issuance to Mail Stop ISSUE FEE unless advised to the contrary.

IMPORTANT REMINDER: Utility patents issuing on applications filed on or after Dec. 12, 1980 may require payment of maintenance fees. It is patentee's responsibility to ensure timely payment of maintenance fees when due.

PART B - FEE(S) TRANSMITTAL

Complete and send this form, together with applicable fee(s), to: Mail **Mail Stop ISSUE FEE**
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
or Fax (571)-273-2885

INSTRUCTIONS: This form should be used for transmitting the ISSUE FEE and PUBLICATION FEE (if required). Blocks 1 through 5 should be completed where appropriate. All further correspondence including the Patent, advance orders and notification of maintenance fees will be mailed to the current correspondence address as indicated unless corrected below or directed otherwise in Block 1, by (a) specifying a new correspondence address; and/or (b) indicating a separate "FEE ADDRESS" for maintenance fee notifications.

CURRENT CORRESPONDENCE ADDRESS (Note: Use Block 1 for any change of address)

34300 7590 01/30/2014
PATENT DEPARTMENT (51851)
KILPATRICK TOWNSEND & STOCKTON LLP
1001 WEST FOURTH STREET
WINSTON-SALEM, NC 27101

Note: A certificate of mailing can only be used for domestic mailings of the Fee(s) Transmittal. This certificate cannot be used for any other accompanying papers. Each additional paper, such as an assignment or formal drawing, must have its own certificate of mailing or transmission.

Certificate of Mailing or Transmission
I hereby certify that this Fee(s) Transmittal is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage for first class mail in an envelope addressed to the Mail Stop ISSUE FEE address above, or being facsimile transmitted to the USPTO (571) 273-2885, on the date indicated below.

(Depositor's name)
(Signature)
(Date)

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
13/441,108	04/06/2012	Henry DaCosta	IMM174.C1 (51851/835125)	8727

TITLE OF INVENTION: SYSTEMS AND METHODS FOR ADAPTIVE INTERPRETATION OF INPUT FROM A TOUCH-SENSITIVE INPUT DEVICE

APPLN. TYPE	ENTITY STATUS	ISSUE FEE DUE	PUBLICATION FEE DUE	PREV. PAID ISSUE FEE	TOTAL FEE(S) DUE	DATE DUE
nonprovisional	UNDISCOUNTED	$960	$0	$0	$960	04/30/2014

EXAMINER	ART UNIT	CLASS-SUBCLASS
LIANG, REGINA	2625	345-173000

1. Change of correspondence address or indication of "Fee Address" (37 CFR 1.363).
- ❑ Change of correspondence address (or Change of Correspondence Address form PTO/SB/122) attached.
- ❑ "Fee Address" indication (or "Fee Address" Indication form PTO/SB/47; Rev 03-02 or more recent) attached. **Use of a Customer Number is required.**

2. For printing on the patent front page, list
(1) The names of up to 3 registered patent attorneys or agents OR, alternatively,
(2) The name of a single firm (having as a member a registered attorney or agent) and the names of up to 2 registered patent attorneys or agents. If no name is listed, no name will be printed.
1 _____
2 _____
3 _____

3. ASSIGNEE NAME AND RESIDENCE DATA TO BE PRINTED ON THE PATENT (print or type)

PLEASE NOTE: Unless an assignee is identified below, no assignee data will appear on the patent. If an assignee is identified below, the document has been filed for recordation as set forth in 37 CFR 3.11. Completion of this form is NOT a substitute for filing an assignment.

(A) NAME OF ASSIGNEE (B) RESIDENCE: (CITY and STATE OR COUNTRY)

Please check the appropriate assignee category or categories (will not be printed on the patent) : ❑ Individual ❑ Corporation or other private group entity ❑ Government

4a. The following fee(s) are submitted:
- ❑ Issue Fee
- ❑ Publication Fee (No small entity discount permitted)
- ❑ Advance Order - # of Copies _____

4b. Payment of Fee(s): (**Please first reapply any previously paid issue fee shown above**)
- ❑ A check is enclosed.
- ❑ Payment by credit card. Form PTO-2038 is attached.
- ❑ The Director is hereby authorized to charge the required fee(s), any deficiency, or credits any overpayment, to Deposit Account Number _____ (enclose an extra copy of this form).

5. **Change in Entity Status** (from status indicated above)
- ❑ Applicant certifying micro entity status. See 37 CFR 1.29
  NOTE: Absent a valid certification of Micro Entity Status (see forms PTO/SB/15A and 15B), issue fee payment in the micro entity amount will not be accepted at the risk of application abandonment.
- ❑ Applicant asserting small entity status. See 37 CFR 1.27
  NOTE: If the application was previously under micro entity status, checking this box will be taken to be a notification of loss of entitlement to micro entity status.
- ❑ Applicant changing to regular undiscounted fee status.
  NOTE: Checking this box will be taken to be a notification of loss of entitlement to small or micro entity status, as applicable.

NOTE: This form must be signed in accordance with 37 CFR 1.31 and 1.33. See 37 CFR 1.4 for signature requirements and certifications.

Authorized Signature _____ Date _____

Typed or printed name _____ Registration No. _____

PTOL-85 Part B (10-13) Approved for use through 10/31/2013. OMB 0651-0033 U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
13/441,108	04/06/2012	Henry DaCosta	IMM174.C1 (51851/835125)	8727

34300 7590 01/30/2014

PATENT DEPARTMENT (51851)
KILPATRICK TOWNSEND & STOCKTON LLP
1001 WEST FOURTH STREET
WINSTON-SALEM, NC 27101

EXAMINER	
LIANG, REGINA	

ART UNIT	PAPER NUMBER
2625	

DATE MAILED: 01/30/2014

Determination of Patent Term Adjustment under 35 U.S.C. 154 (b)
(application filed on or after May 29, 2000)

The Patent Term Adjustment to date is 0 day(s). If the issue fee is paid on the date that is three months after the mailing date of this notice and the patent issues on the Tuesday before the date that is 28 weeks (six and a half months) after the mailing date of this notice, the Patent Term Adjustment will be 0 day(s).

If a Continued Prosecution Application (CPA) was filed in the above-identified application, the filing date that determines Patent Term Adjustment is the filing date of the most recent CPA.

Applicant will be able to obtain more detailed information by accessing the Patent Application Information Retrieval (PAIR) WEB site (http://pair.uspto.gov).

Any questions regarding the Patent Term Extension or Adjustment determination should be directed to the Office of Patent Legal Administration at (571)-272-7702. Questions relating to issue and publication fee payments should be directed to the Customer Service Center of the Office of Patent Publication at 1-(888)-786-0101 or (571)-272-4200.

OMB Clearance and PRA Burden Statement for PTOL-85 Part B

The Paperwork Reduction Act (PRA) of 1995 requires Federal agencies to obtain Office of Management and Budget approval before requesting most types of information from the public. When OMB approves an agency request to collect information from the public, OMB (i) provides a valid OMB Control Number and expiration date for the agency to display on the instrument that will be used to collect the information and (ii) requires the agency to inform the public about the OMB Control Number's legal significance in accordance with 5 CFR 1320.5(b).

The information collected by PTOL-85 Part B is required by 37 CFR 1.311. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450. Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

Privacy Act Statement

The Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579) requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether disclosure of these records is required by the Freedom of Information Act.
2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.
3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.
4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).
5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.
6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).
7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (i.e., GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.
8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspection or an issued patent.
9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

Notice of Allowability	Application No. 13/441,108	Applicant(s) DACOSTA ET AL.	
	Examiner REGINA LIANG	Art Unit 2625	AIA (First Inventor to File) Status No

-- The MAILING DATE of this communication appears on the cover sheet with the correspondence address--

All claims being allowable, PROSECUTION ON THE MERITS IS (OR REMAINS) CLOSED in this application. If not included herewith (or previously mailed), a Notice of Allowance (PTOL-85) or other appropriate communication will be mailed in due course. **THIS NOTICE OF ALLOWABILITY IS NOT A GRANT OF PATENT RIGHTS.** This application is subject to withdrawal from issue at the initiative of the Office or upon petition by the applicant. See 37 CFR 1.313 and MPEP 1308.

1. ☒ This communication is responsive to *T.D filed on 12/24/2013*.
   ☐ A declaration(s)/affidavit(s) under **37 CFR 1.130(b)** was/were filed on_____.
2. ☐ An election was made by the applicant in response to a restriction requirement set forth during the interview on _____; the restriction requirement and election have been incorporated into this action.
3. ☒ The allowed claim(s) is/are *1,2,4-11,13-17 and 19-21*. As a result of the allowed claim(s), you may be eligible to benefit from the **Patent Prosecution Highway** program at a participating intellectual property office for the corresponding application. For more information, please see http://www.uspto.gov/patents/init_events/pph/index.jsp or send an inquiry to PPHfeedback@uspto.gov .
4. ☐ Acknowledgment is made of a claim for foreign priority under 35 U.S.C. § 119(a)-(d) or (f).

   Certified copies:

   a) ☐ All b) ☐ Some *c) ☐ None of the:
   1. ☐ Certified copies of the priority documents have been received.
   2. ☐ Certified copies of the priority documents have been received in Application No. _____ .
   3. ☐ Copies of the certified copies of the priority documents have been received in this national stage application from the International Bureau (PCT Rule 17.2(a)).

   * Certified copies not received: _____.

Applicant has THREE MONTHS FROM THE "MAILING DATE" of this communication to file a reply complying with the requirements noted below. Failure to timely comply will result in ABANDONMENT of this application.
THIS THREE-MONTH PERIOD IS NOT EXTENDABLE.

5. ☐ CORRECTED DRAWINGS (as "replacement sheets") must be submitted.
   ☐ including changes required by the attached Examiner's Amendment / Comment or in the Office action of Paper No./Mail Date _____.

   Identifying indicia such as the application number (see 37 CFR 1.84(c)) should be written on the drawings in the front (not the back) of each sheet. Replacement sheet(s) should be labeled as such in the header according to 37 CFR 1.121(d).
6. ☐ DEPOSIT OF and/or INFORMATION about the deposit of BIOLOGICAL MATERIAL must be submitted. Note the attached Examiner's comment regarding REQUIREMENT FOR THE DEPOSIT OF BIOLOGICAL MATERIAL.

Attachment(s)

1. ☐ Notice of References Cited (PTO-892)
2. ☐ Information Disclosure Statements (PTO/SB/08), Paper No./Mail Date _____
3. ☐ Examiner's Comment Regarding Requirement for Deposit of Biological Material
4. ☐ Interview Summary (PTO-413), Paper No./Mail Date _____ .
5. ☐ Examiner's Amendment/Comment
6. ☐ Examiner's Statement of Reasons for Allowance
7. ☐ Other _____.

/REGINA LIANG/
Primary Examiner, Art Unit 2625

Issue Classification	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	13441108	DACOSTA ET AL.
	Examiner	**Art Unit**
	REGINA LIANG	2625

| CPC | | |

Issue Classification	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	13441108	DACOSTA ET AL.
	Examiner	**Art Unit**
	REGINA LIANG	2625

US ORIGINAL CLASSIFICATION		INTERNATIONAL CLASSIFICATION										
CLASS	SUBCLASS	CLAIMED					NON-CLAIMED					
345	173	G	0	9	G	5 / 00 (2006.01.01)						
CROSS REFERENCE(S)												
CLASS	SUBCLASS (ONE SUBCLASS PER BLOCK)											
178	18.01											

NONE		**Total Claims Allowed:**	
(Assistant Examiner)	(Date)	18	
/REGINA LIANG/ Primary Examiner.Art Unit 2625	01/24/2014	O.G. Print Claim(s)	O.G. Print Figure
(Primary Examiner)	(Date)	1	1

Issue Classification	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	13441108	DACOSTA ET AL.
	Examiner	**Art Unit**
	REGINA LIANG	2625

☐ Claims renumbered in the same order as presented by applicant ☐ CPA ☐ T.D. ☐ R.1.47

Final	Original	Final	Original	Final	Original	Final	Original	Final	Original	Final	Original	Final	Original	Final	Original
1	1	15	17												
2	2		18												
	3	18	19												
6	4	16	20												
3	5	17	21												
4	6														
5	7														
7	8														
8	9														
9	10														
10	11														
	12														
13	13														
11	14														
12	15														
14	16														

NONE		**Total Claims Allowed:**	
(Assistant Examiner)	(Date)	18	
/REGINA LIANG/ Primary Examiner.Art Unit 2625	01/24/2014	O.G. Print Claim(s)	O.G. Print Figure
(Primary Examiner)	(Date)	1	1

U.S. Patent and Trademark Office

Part of Paper No. 20140124

EAST Search History

EAST Search History (Prior Art)

Ref #	Hits	Search Query	DBs	Default Operator	Plurals	Time Stamp
L1	107	dacosta-h$.in.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/24 16:09
L2	0	1 and gesture with haptic	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/24 16:10
L3	4	1 and gesture	US-PGPUB; USPAT; USOCR; FPRS; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2014/01/24 16:10
L4	340	gesture with haptic	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2014/01/24 16:11
L5	4	4 and pressure adj threshold	US-PGPUB; USPAT	OR	OFF	2014/01/24 16:12
L6	32	4 and @ad<="20031126"	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2014/01/24 16:13
L7	10	6 and "345"/$.ccls.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2014/01/24 16:13
L8	0	6 and "178"/$.ccls.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2014/01/24 16:23
L9	4	6 and "715"/$.ccls.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2014/01/24 16:23
L10	5	6 and g06f3/016.cpc.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2014/01/24 16:25
L11	4	6 and g06f3/017.cpc.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2014/01/24 16:26
L12	0	6 and g06f3/0187.cpc.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2014/01/24 16:26
L13	0	6 and g06f3/0487.cpc.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2014/01/24 16:26
L14	0	6 and g06f3/0488.cpc.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2014/01/24 16:27
L15	2	6 and g06f2203/014.cpc.	US-PGPUB; USPAT	OR	ON	2014/01/24 16:27

EAST Search History (Interference)

Ref #	Hits	Search Query	DBs	Default Operator	Plurals	Time Stamp
L16	0	(pressure adj thershold and haptic with gesture).clm.	US-PGPUB; USPAT; UPAD	OR	ON	2014/01/24 16:38
L17	0	(thershold and haptic with gesture).clm.	US-PGPUB; USPAT; UPAD	OR	ON	2014/01/24 16:38
L18	0	(pressure adj thershold and gesture).clm.	US-PGPUB; USPAT; UPAD	OR	ON	2014/01/24 16:39

1/24/2014 4:40:16 PM
C:\Users\rliang\Documents\EAST\Workspaces\13441108.wsp

Search Notes	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	13441108	DACOSTA ET AL.
	Examiner	Art Unit
	REGINA LIANG	2629

CPC- SEARCHED		
Symbol	Date	Examiner
G06F3/016, 3/017, 3/0487, 3/0488, 2203/014	1/24/2014	RL

CPC COMBINATION SETS - SEARCHED		
Symbol	Date	Examiner

US CLASSIFICATION SEARCHED			
Class	Subclass	Date	Examiner
345	173, 174	7/12/2012	RL
178	18.01, 18.03, 18.06	7/12/2012	RL
715	701, 702	7/12/2012	RL
	updated above	12/4/2012	RL
	updated	6/21/2013	RL
	updated above	1/24/2014	RL

SEARCH NOTES		
Search Notes	Date	Examiner
East and inventor name searched	7/12/2012	RL
East, inventor name and interference searched	1/24/2014	RL

INTERFERENCE SEARCH			
US Class/ CPC Symbol	US Subclass / CPC Group	Date	Examiner
	see search history printout	1/24/2014	RL

PART B - FEE(S) TRANSMITTAL

Complete and send this form, together with applicable fee(s), to: Mail **Mail Stop ISSUE FEE**
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
or Fax (571)-273-2885

INSTRUCTIONS: This form should be used for transmitting the ISSUE FEE and PUBLICATION FEE (if required). Blocks 1 through 5 should be completed where appropriate. All further correspondence including the Patent, advance orders and notification of maintenance fees will be mailed to the current correspondence address as indicated unless corrected below or directed otherwise in Block 1, by (a) specifying a new correspondence address; and/or (b) indicating a separate "FEE ADDRESS" for maintenance fee notifications.

CURRENT CORRESPONDENCE ADDRESS (Note: Use Block 1 for any change of address)

34300 7590 01/30/2014
PATENT DEPARTMENT (51851)
KILPATRICK TOWNSEND & STOCKTON LLP
1001 WEST FOURTH STREET
WINSTON-SALEM, NC 27101

Note: A certificate of mailing can only be used for domestic mailings of the Fee(s) Transmittal. This certificate cannot be used for any other accompanying papers. Each additional paper, such as an assignment or formal drawing, must have its own certificate of mailing or transmission.

Certificate of Mailing or Transmission
I hereby certify that this Fee(s) Transmittal is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage for first class mail in an envelope addressed to the Mail Stop ISSUE FEE address above, or being facsimile transmitted to the USPTO (571) 273-2885, on the date indicated below.

(Depositor's name)
(Signature)
(Date)

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
13/441,108	04/06/2012	Henry DaCosta	IMM174.C1 (51851/835125)	8727

TITLE OF INVENTION: SYSTEMS AND METHODS FOR ADAPTIVE INTERPRETATION OF INPUT FROM A TOUCH-SENSITIVE INPUT DEVICE

APPLN. TYPE	ENTITY STATUS	ISSUE FEE DUE	PUBLICATION FEE DUE	PREV. PAID ISSUE FEE	TOTAL FEE(S) DUE	DATE DUE
nonprovisional	UNDISCOUNTED	$960	$0	$0	$960	04/30/2014

EXAMINER	ART UNIT	CLASS-SUBCLASS
LIANG, REGINA	2625	345-173000

1. Change of correspondence address or indication of "Fee Address" (37 CFR 1.363).
☐ Change of correspondence address (or Change of Correspondence Address form PTO/SB/122) attached.
☐ "Fee Address" indication (or "Fee Address" Indication form PTO/SB/47; Rev 03-02 or more recent) attached. **Use of a Customer Number is required.**

2. For printing on the patent front page, list
(1) The names of up to 3 registered patent attorneys or agents OR, alternatively,
(2) The name of a single firm (having as a member a registered attorney or agent) and the names of up to 2 registered patent attorneys or agents. If no name is listed, no name will be printed.

1 Kilpatrick Townsend & Stockton LLP
2
3

3. ASSIGNEE NAME AND RESIDENCE DATA TO BE PRINTED ON THE PATENT (print or type)

PLEASE NOTE: Unless an assignee is identified below, no assignee data will appear on the patent. If an assignee is identified below, the document has been filed for recordation as set forth in 37 CFR 3.11. Completion of this form is NOT a substitute for filing an assignment.

(A) NAME OF ASSIGNEE: Immersion Corporation
(B) RESIDENCE: (CITY and STATE OR COUNTRY): San Jose, CA

Please check the appropriate assignee category or categories (will not be printed on the patent) : ☐ Individual ☒ Corporation or other private group entity ☐ Government

4a. The following fee(s) are submitted:
☒ Issue Fee
☐ Publication Fee (No small entity discount permitted)
☐ Advance Order - # of Copies _____

4b. Payment of Fee(s): **(Please first reapply any previously paid issue fee shown above)**
☐ A check is enclosed.
☒ Payment by credit card. Form PTO-2038 is attached.
☒ The Director is hereby authorized to charge the required fee(s), any deficiency, or credits any overpayment, to Deposit Account Number 20-1430 (enclose an extra copy of this form).

5. **Change in Entity Status** (from status indicated above)
☐ Applicant certifying micro entity status. See 37 CFR 1.29
NOTE: Absent a valid certification of Micro Entity Status (see forms PTO/SB/15A and 15B), issue fee payment in the micro entity amount will not be accepted at the risk of application abandonment.
☐ Applicant asserting small entity status. See 37 CFR 1.27
NOTE: If the application was previously under micro entity status, checking this box will be taken to be a notification of loss of entitlement to micro entity status.
☐ Applicant changing to regular undiscounted fee status.
NOTE: Checking this box will be taken to be a notification of loss of entitlement to small or micro entity status, as applicable.

NOTE: This form must be signed in accordance with 37 CFR 1.31 and 1.33. See 37 CFR 1.4 for signature requirements and certifications.

Authorized Signature Carl Sanders Date April 28, 2014
Typed or printed name Carl Sanders Registration No. 57,203

PTOL-85 Part B (10-13) Approved for use through 10/31/2013 OMB 0651-0033 U.S. Patent and Trademark Office: U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Electronic Patent Application Fee Transmittal

Application Number:	13441108
Filing Date:	06-Apr-2012
Title of Invention:	SYSTEMS AND METHODS FOR ADAPTIVE INTERPRETATION OF INPUT FROM A TOUCH-SENSITIVE INPUT DEVICE
First Named Inventor/Applicant Name:	Henry DaCosta
Filer:	Carl E. Sanders/Laura Smith
Attorney Docket Number:	IMM174.C1 (51851/835125)

Filed as Large Entity

Utility under 35 USC 111(a) Filing Fees

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Basic Filing:				
Pages:				
Claims:				
Miscellaneous-Filing:				
Petition:				
Patent-Appeals-and-Interference:				
Post-Allowance-and-Post-Issuance:				
Utility Appl Issue Fee	1501	1	960	960
Extension-of-Time:				

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Miscellaneous:				
			Total in USD ($)	**960**

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	18871619
Application Number:	13441108
International Application Number:	
Confirmation Number:	8727
Title of Invention:	SYSTEMS AND METHODS FOR ADAPTIVE INTERPRETATION OF INPUT FROM A TOUCH-SENSITIVE INPUT DEVICE
First Named Inventor/Applicant Name:	Henry DaCosta
Customer Number:	34300
Filer:	Carl E. Sanders/Laura Smith
Filer Authorized By:	Carl E. Sanders
Attorney Docket Number:	IMM174.C1 (51851/835125)
Receipt Date:	28-APR-2014
Filing Date:	06-APR-2012
Time Stamp:	13:34:51
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	yes
Payment Type	Credit Card
Payment was successfully received in RAM	$960
RAM confirmation Number	9721
Deposit Account	
Authorized User	

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)

1	Transmittal Letter	Transmittal835125.pdf	39221 e40c84e487b6c3e396e24759fc71af30f54dcc57	no	1
Warnings:					
Information:					
2	Issue Fee Payment (PTO-85B)	PartB835125.pdf	109610 3311ed7820faac3c4e2d56d0b08d83c6ae55addf	no	1
Warnings:					
Information:					
3	Fee Worksheet (SB06)	fee-info.pdf	30384 bfb2bd5449341fbd861eeb0c32843d9deeb8dddf	no	2
Warnings:					
Information:					
		Total Files Size (in bytes):	179215		

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

<u>New Applications Under 35 U.S.C. 111</u>
If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.

<u>National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371</u>
If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

<u>New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office</u>
If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Application of:	:	Henry DaCosta
Application No.	:	13/441,108
Filed	:	April 6, 2012
For	:	Systems and Methods for Adaptive Interpretation of
	:	Input from a Touch-Sensitive Input Device
Examiner	:	Regina Liang
Art Unit	:	2625
Confirmation No.	:	8727

Mail Stop Issue Fee
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

TRANSMITTAL

Commissioner:

Transmitted herewith are copies of the following documents for filing in the above-identified application:

1. Transmittal;
2. Part B – Fee Transmittal; and
3. EFS-Web Payment in the amount of $960.00

The Commissioner is hereby authorized to charge any additional fees required by this action, or credit any overpayment, to Deposit Account Number 20-1430.

Respectfully submitted,

Date: April 28, 2014

By: _____
Carl E. Sanders (Reg. No. 57,203)

KILPATRICK TOWNSEND &
STOCKTON LLP
1001 West Fourth Street
Winston-Salem, NC 27101-2400
(336) 607-7300

Certificate of Electronic Filing

I hereby certify that this correspondence is being electronically filed with the United States Patent Office via EFS-Web, on April 28, 2014.

_____
Laura J. Smith

SYSTEMS AND METHODS FOR ADAPTIVE INTERPRETATION OF INPUT FROM A TOUCH-SENSITIVE INPUT DEVICE

CROSS-REFERENCE TO RELATED APPLICATIONS

[0001] This application is a continuation of U.S. Patent Application No. 10/723,778, filed November 26, 2003, entitled "Systems and Methods for Adaptive Interpretation of Input from a Touch-Sensitive Device," now U.S. Patent No. 8,164,573, the entirety of which is hereby incorporated by reference.

Change(s) applied to document, /G.D./ 3/13/2014

NOTICE OF COPYRIGHT PROTECTION

[0002] A section of the disclosure of this patent document and its figures contain material subject to copyright protection. The copyright owner has no objection to the facsimile reproduction by anyone of the patent document, but otherwise reserves all copyright rights whatsoever.

FIELD OF THE INVENTION

[0003] The present invention generally relates to receiving input from a touch-sensitive input device. This invention more particularly relates to adaptive interpretation of input received from a touch-sensitive input device.

BACKGROUND

[0004] A variety of input devices may be used to provide position and control data to programs executing on computers, cell phones, and other processor-equipped devices. These input devices include mice, trackballs, touchpads, touch screens, touch panels, and various other devices. While the mouse and trackball provide distinct control

Receipt date: 11/19/2012

Substitute for form 1449A/PTO

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT

(Use as many sheets as necessary)

Sheet 3 of 8

Complete if Known	
Application Number	13/441,108
Filing Date	April 6, 2012
First Named Inventor	DaCosta
Art Unit	8727
Examiner Name	Liang, R.
Attorney Docket Number	IMM174.C1

Change(s) applied to document,
/R.M.L./
3/17/2014

	88.	6,388,655	5/14/2002	Leung	
	89.	6,388,999	5/14/2002	Gorsuch et al.	
	90.	6,414,674	7/2/2002	Kamper et al.	
	91.	6,422,941	7/23/2002	Thorner et al.	
	92.	6,429,846	8/6/2002	Rosenberg et al.	
	93.	6,445,284	9/3/2002	Cruz-Hernandez et al.	
	94.	6,469,695	10/22/2002	White	
	95.	6,487,421	11/26/2002	Hess et al.	
	96.	6,492,979	12/10/2002	Kent et al.	
	97.	6,509,892	1/21/2003	Cooper et al.	
	98.	6,509,847	1/21/2003	Anderson	
	99.	6,518,958	2/11/2003	Miyajima et al	
	100.	6,535,201	3/18/2003	Cooper et al.	
	101.	6,590,568	7/8/2003	Astala et al.	
	102.	6,610,917	8/26/2003	Ludwig	
	103.	6,610,936	8/26/203	Gillespie et al.	
	104.	6,628,195	9/30/2003	Coudon	
	105.	6,636,202	10/21/2003	Ishmael Jr., et al.	
	106.	6,639,582	10/28/2003	Shrader	
	107.	6,647,145	11/11/2003	Gay	
	108.	6,801,191	10/5/2004	Mukai et al.	
	109.	7,046,235	5/16/2006	Katoh	
	110.	2001/0035854 A1	11/1/2001	Rosenberg et al.	
	111.	2002/0033795 A1	3/21/2002	Shahoia, et al.	
	112.	2002/0149570 A1	10/17/2002	Knowles et al.	
	113.	2002/0156807 A1	10/24/2002	Dieberger	
	114.	2003/0006892 A1	1/9/2003	Church	
	115.	2003/0016211 A1	1/23/2003	Woolley	
	116.	2003/0022701 A1	1/30/2003	Gupta	
	117.	2003/0025679 A1	2/6/2003	Taylor, et al.	
	118.	2003/0030628 A1	2/13/2003	Sato, et al.	
	119.	20030038776 A1	2/27/2003	Rosenberg, et al.	
	120.	2003/0048260 A1	3/13/2003	Matusis	
	121.	2003/0058265 A1	3/27/2003	Robinson, et al.	
	122.	2003/0063073 A1	4/3/2003	Geaghan et al.	
	123.	2003/0067449 A1	4/10/2003	Yoshikawa, et al.	
	124.	20030071795 A1	4/17/2003	Baldauf, et al.	
	125.	2003/0095105 A1	5/22/2003	Vaananen	
	126.	2003/0128191 A1	7/10/2003	Strasser, et al.	
	127.	2003/0128192 A1	7/10/2003	van Os	
	128.	2003/0151597 A1	8/14/2003	Roberts et al.	
	129.	2003/0174121 A1	9/18/2003	Poupyrev et al.	
	130.	2003/0179190 A1	9/25/2003	Franzen	
	131.	2002/0149561 A1	10/17/2002	Fukumoto et al.	

* *EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. [1] Applicant's unique citation designation number (optional). [2] See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at www.uspto.gov or MPEP 901.04. [3] Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). [4] For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. [5] Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST. 16 if possible. [6] Applicant is to place a check mark here if English language Translation is attached.

This collection of information is required by 37 CFR 1.97 and 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 2 hours to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /RL/

Receipt date: 11/19/2012

Substitute for form 1449A/PTO

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT

(Use as many sheets as necessary)

Sheet 1 | | 8

Complete if Known	
Application Number	13/441,108
Filing Date	April 6, 2012
First Named Inventor	DaCosta
Art Unit	8727
Examiner Name	Liang, R.
Attorney Docket Number	IMM174.C1

Change(s) applied to document
/R.M.L./
3/17/2014

U.S. PATENT DOCUMENTS

Examiner Initials *	Cite No.[1]	Document Number Number - Kind Code[2] (*if known*)	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
	1.	2,972,140	2/14/1961	Hirsch	
	2.	3,157,853	11/17/1964	Hirsch	
	3.	3,220,121	11/30/1965	Cutler	
	4.	3,497,668	2/24/1970	Hirsch	
	5.	3,517,446	6/30/1970	Carlyon et al.	
	6.	3,623,064	11/23/1971	Kagan	
	7.	3,902,687	~~6/25/1973~~	Hightower	9/1975
	8.	3,903,614	9/9/1975	Diamond et al	
	9.	3,911,416	10/7/1975	Feder	
	10.	4,127,752	11/28/1978	Lowthorp	
	11.	4,160,508	7/10/1979	Salsbury	
	12.	4,236,325	12/~~10~~2/1980	Hall et al.	
	13.	4,262,549	4/21/1981	Schwellenbach	
	14.	4,333,070	6/1/1982	Barnes	
	15.	4,464,117	8/7/1984	Forest	
	16.	4,484,191	11/20/1984	Vavra	
	17.	4,513,235	4/23/1985	Acklam et al.	
	18.	4,581,491	4/8/1986	Boothroyd	
	19.	4,599,070	7/8/1986	Hladky et al.	
	20.	4,708,656	11/24/1987	De Vries et al.	
	21.	4,713,007	12/15/1987	Alban	
	22.	4,758,165	7/19/1988	Tieman et al.	
	23.	4,772,205	9/20/1988	Chlumsky et al.	
	24.	4,794,392	12/27/1988	Selinko	
	25.	4,885,565	12/5/1989	Embach	
	26.	4,891,764	1/2/1990	Mcintosh	
	27.	4,926,879	5/22/1990	Sevrain, et al.	
	28.	4,930,770	6/5/1990	Baker	
	29.	4,934,694	6/19/1990	Mcintosh	
	30.	5,019,761	5/28/1991	Kraft	
	31.	5,022,384	6/11/1991	Freels	
	32.	5,022,407	6/11/1991	Horch et al.	
	33.	5,035,242	7/30/1991	Franklin	
	34.	5,038,089	8/6/1991	Szakaly	
	35.	5,078,152	1n/1992	Bond	
	36.	5,121,091	6/9/1992	Fujiyama	
	37.	5,159,159	10/27/1992	Asher	
	38.	5,165,897	11/24/1992	Johnson	
	39.	5,175,459	12/29/1992	Danial et al.	
	40.	5,186,695	2/16/1993	Mangseth et al.	

*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. [1] Applicant's unique citation designation number (optional). [2] See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at www.uspto.gov or MPEP 901.04. [3] Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). [4] For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. [5] Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST. 16 if possible. [6] Applicant is to place a check mark here if English language Translation is attached.

This collection of information is required by 37 CFR 1.97 and 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 2 hours to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /RL/

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NO.	ISSUE DATE	PATENT NO.	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
13/441,108	06/10/2014	8749507	IMM174.C1 (51851/835125)	8727

34300 7590 05/21/2014

PATENT DEPARTMENT (51851)
KILPATRICK TOWNSEND & STOCKTON LLP
1001 WEST FOURTH STREET
WINSTON-SALEM, NC 27101

ISSUE NOTIFICATION

The projected patent number and issue date are specified above.

Determination of Patent Term Adjustment under 35 U.S.C. 154 (b)
(application filed on or after May 29, 2000)

The Patent Term Adjustment is 0 day(s). Any patent to issue from the above-identified application will include an indication of the adjustment on the front page.

If a Continued Prosecution Application (CPA) was filed in the above-identified application, the filing date that determines Patent Term Adjustment is the filing date of the most recent CPA.

Applicant will be able to obtain more detailed information by accessing the Patent Application Information Retrieval (PAIR) WEB site (http://pair.uspto.gov).

Any questions regarding the Patent Term Extension or Adjustment determination should be directed to the Office of Patent Legal Administration at (571)-272-7702. Questions relating to issue and publication fee payments should be directed to the Application Assistance Unit (AAU) of the Office of Data Management (ODM) at (571)-272-4200.

APPLICANT(s) (Please see PAIR WEB site http://pair.uspto.gov for additional applicants):

Henry DaCosta, Montreal, CANADA;
Christophe Ramstein, San Francisco, CA;
Danny Grant, Laval, CANADA;

The United States represents the largest, most dynamic marketplace in the world and is an unparalleled location for business investment, innovation, and commercialization of new technologies. The USA offers tremendous resources and advantages for those who invest and manufacture goods here. Through SelectUSA, our nation works to encourage and facilitate business investment. To learn more about why the USA is the best country in the world to develop technology, manufacture products, and grow your business, visit SelectUSA.gov.

PTO/SB/44 (09-07)
Approved for use through 08/31/2013. OMB 0651-0033
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.
(Also Form PTO-1050)

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE
CERTIFICATE OF CORRECTION

PATENT NO. : 8,749,507

APPLICATION NO.: 13/441,108

ISSUE DATE : June 10, 2014

INVENTOR(S) : DACOSTA et al.

It is certified that an error appears or errors appear in the above-identified patent and that said Letters Patent is hereby corrected as shown below:

In column 10, line 43, in Claim 1, delete "outputting the" and insert -- outputting a --, therefor.

In column 11, line 18, in Claim 9, delete "outputting the" and insert -- outputting a --, therefor.

In column 12, line 18, in Claim 14, delete "output the" and insert -- output a --, therefor.

MAILING ADDRESS OF SENDER (Please do not use customer number below):

Miles & Stockbridge P.C.
1751 Pinnacle Drive, Suite 1500
Tysons Corner, VA 22102

This collection of information is required by 37 CFR 1.322, 1.323, and 1.324. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 1.0 hour to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Attention Certificate of Corrections Branch, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

Privacy Act Statement

The **Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579)** requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether disclosure of these records is required by the Freedom of Information Act.
2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.
3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.
4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).
5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.
6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).
7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (*i.e.*, GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.
8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspection or an issued patent.
9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

Electronic Patent Application Fee Transmittal

Application Number:	13441108
Filing Date:	06-Apr-2012
Title of Invention:	SYSTEMS AND METHODS FOR ADAPTIVE INTERPRETATION OF INPUT FROM A TOUCH-SENSITIVE INPUT DEVICE
First Named Inventor/Applicant Name:	Henry DaCosta
Filer:	Barry S. Goldsmith/Hilary Shannon
Attorney Docket Number:	IMM174.C1 (51851/835125)

Filed as Large Entity

Filing Fees for Utility under 35 USC 111(a)

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Basic Filing:				
Pages:				
Claims:				
Miscellaneous-Filing:				
Petition:				
Patent-Appeals-and-Interference:				
Post-Allowance-and-Post-Issuance:				
Certificate of Correction	1811	1	100	100

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Extension-of-Time:				
Miscellaneous:				
			Total in USD ($)	**100**

Electronic Acknowledgement Receipt	
EFS ID:	24513762
Application Number:	13441108
International Application Number:	
Confirmation Number:	8727
Title of Invention:	SYSTEMS AND METHODS FOR ADAPTIVE INTERPRETATION OF INPUT FROM A TOUCH-SENSITIVE INPUT DEVICE
First Named Inventor/Applicant Name:	Henry DaCosta
Customer Number:	34300
Filer:	Barry S. Goldsmith/Hilary Shannon
Filer Authorized By:	Barry S. Goldsmith
Attorney Docket Number:	IMM174.C1 (51851/835125)
Receipt Date:	04-JAN-2016
Filing Date:	06-APR-2012
Time Stamp:	14:31:11
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	yes
Payment Type	Credit Card
Payment was successfully received in RAM	$100
RAM confirmation Number	881
Deposit Account	501165
Authorized User	GOLDSMITH, BARRY S.
The Director of the USPTO is hereby authorized to charge indicated fees and credit any overpayment as follows:	

Charge any Additional Fees required under 37 CFR 1.21 (Miscellaneous fees and charges)

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	Request for Certificate of Correction	IMM174C1sb0044.pdf	164220 657159aa204edb0b54b9855437e8571291af64b9	no	2
Warnings:					
Information:					
2	Fee Worksheet (SB06)	fee-info.pdf	30567 c79c99bc17ed6cf3e93911edfddda0d3780ee558	no	2
Warnings:					
Information:					
		Total Files Size (in bytes):	194787		

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

New Applications Under 35 U.S.C. 111
If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.

National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371
If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office
If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Commissioner for Patents
United States Patent and Trademark Office
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450
www.uspto.gov

Patent No. 8749507
Issued Date: 10 June, 2014
Appl. No: 13/441,108
Filed.: 06 April 2012

PART (A) RESPONSE FOR CERTIFICATES OF CORRECTION

This is a decision on the Certificate of Correction request filed 04 January 2016.

The request for issuance of Certificate of Correction for the above-identified correction(s) under the provisions of 37 CFR 1.322 and/or 1.323 is hereby:

(Check one)
☒ Approved ☐ Approved in Part ☐ Denied

Comments:

PART (B) PETITION UNDER 37 CFR 1.324 OR 37 CFR 1.48

This is a decision on the petition filed to correct inventorship under 37 CFR 1.324.

This is a decision on the request under 37 CFR 1.48, petition filed . In view of the fact that the patent has already issued, the request under 37 CFR 1.48 has been treated as a petition to correct inventorship under 37 CFR 1.324.

The petition is hereby: ☐ Granted ☐ Dismissed

The patented filed is being forwarded to Certificate of Corrections Branch for issuance of a certificate naming only the actual inventor or inventors.

/WILLIAM BODDIE/
Supervisory Patent Examiner, Art Unit 2625
Technology Center 2600
Phone: 571-272-0666

Certificates of Correction Branch email: CustomerServiceCoC@uspto.gov CoC Central Phone Number: (703) 756-1814

Doc Code: PA..
Document Description: Power of Attorney

PTO/AIA/82B (07-13)
Approved for use through 11/30/2014. OMB 0651-0051
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number

POWER OF ATTORNEY BY APPLICANT

I hereby revoke all previous powers of attorney given in the application identified in either the attached transmittal letter or the boxes below.

Application Number	Filing Date

(Note: The boxes above may be left blank if information is provided on form PTO/AIA/82A.)

☑ I hereby appoint the Patent Practitioner(s) associated with the following Customer Number as my/our attorney(s) or agent(s), and to transact all business in the United States Patent and Trademark Office connected therewith for the application referenced in the attached transmittal letter (form PTO/AIA/82A) or identified above: 95000

OR

☐ I hereby appoint Practitioner(s) named in the attached list (form PTO/AIA/82C) as my/our attorney(s) or agent(s), and to transact all business in the United States Patent and Trademark Office connected therewith for the patent application referenced in the attached transmittal letter (form PTO/AIA/82A) or identified above. (Note: Complete form PTO/AIA/82C.)

Please recognize or change the correspondence address for the application identified in the attached transmittal letter or the boxes above to:

☐ The address associated with the above-mentioned Customer Number

OR

☑ The address associated with Customer Number: 95000

OR

	Firm or Individual Name				
Address					
City		State		Zip	
Country					
Telephone		Email			

I am the Applicant (if the Applicant is a juristic entity, list the Applicant name in the box):

Immersion Corporation

☐ Inventor or Joint Inventor (title not required below)

☐ Legal Representative of a Deceased or Legally Incapacitated Inventor (title not required below)

☑ Assignee or Person to Whom the Inventor is Under an Obligation to Assign (provide signer's title if applicant is a juristic entity)

☐ Person Who Otherwise Shows Sufficient Proprietary Interest (e.g., a petition under 37 CFR 1.46(b)(2) was granted in the application or is concurrently being filed with this document) (provide signer's title if applicant is a juristic entity)

SIGNATURE of Applicant for Patent

The undersigned (whose title is supplied below) is authorized to act on behalf of the applicant (e.g., where the applicant is a juristic entity).

Signature	Catherine Maresh	Date (Optional)	
Name	Catherine Maresh		
Title	Senior IP Patent Counsel, Immersion Corporation		

NOTE: Signature - This form must be signed by the applicant in accordance with 37 CFR 1.33. See 37 CFR 1.4 for signature requirements and certifications. If more than one applicant, use multiple forms.

☐ Total of forms are submitted.

This collection of information is required by 37 CFR 1.131, 1.32, and 1.33. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.11 and 1.14. This collection is estimated to take 3 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	24947468
Application Number:	13441108
International Application Number:	
Confirmation Number:	8727
Title of Invention:	SYSTEMS AND METHODS FOR ADAPTIVE INTERPRETATION OF INPUT FROM A TOUCH-SENSITIVE INPUT DEVICE
First Named Inventor/Applicant Name:	Henry DaCosta
Customer Number:	34300
Filer:	Barry S. Goldsmith/Hilary Shannon
Filer Authorized By:	Barry S. Goldsmith
Attorney Docket Number:	IMM174.C1 (51851/835125)
Receipt Date:	18-FEB-2016
Filing Date:	06-APR-2012
Time Stamp:	11:57:13
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	no

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1		T9047-22171US02-POAFILE.pdf	128726 ab0b663ba3080bb13bea6b1e53f3bfaa9f8d13f2	yes	3

	Multipart Description/PDF files in .zip description		
	Document Description	**Start**	**End**
	Assignee showing of ownership per 37 CFR 3.73	1	2
	Power of Attorney	3	3
Warnings:			
Information:			
	Total Files Size (in bytes):	128726	

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

New Applications Under 35 U.S.C. 111
If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.

National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371
If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office
If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

PTO/SB/96 (07-09)
Approved for use through 07/31/2012. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

STATEMENT UNDER 37 CFR 3.73(b)

Applicant/Patent Owner: Henry DACOSTA et al.

Application No./Patent No.: 8,749,507 Filed/Issue Date: June 10, 2014

Titled: SYSTEMS AND METHODS FOR ADAPTIVE INTERPRETATION OF INPUT FROM A TOUCH-SENSITIVE INPUT DEVICE

Immersion Corporation , a corporation

(Name of Assignee) (Type of Assignee, e.g., corporation, partnership, university, government agency, etc.

states that it is:

1. ☒ the assignee of the entire right, title, and interest in;

2. ☐ an assignee of less than the entire right, title, and interest in (The extent (by percentage) of its ownership interest is _____ %); or

3. ☐ the assignee of an undivided interest in the entirety of (a complete assignment from one of the joint inventors was made)

the patent application/patent identified above, by virtue of either:

A. ☒ An assignment from the inventor(s) of the patent application/patent identified above. The assignment was recorded in the United States Patent and Trademark Office at Reel 028019, Frame 0789, or for which a copy therefore is attached.

OR

B. ☐ A chain of title from the inventor(s), of the patent application/patent identified above, to the current assignee as follows:

1. From: _____ To: _____

The document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at

Reel _____, Frame _____, or for which a copy thereof is attached.

2. From: _____ To: _____

The document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at

Reel _____, Frame _____, or for which a copy thereof is attached.

3. From: _____ To: _____

The document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at

Reel _____, Frame _____, or for which a copy thereof is attached.

☐ Additional documents in the chain of title are listed on a supplemental sheet(s).

☐ As required by 37 CFR 3.73(b)(1)(i), the documentary evidence of the chain of title from the original owner to the assignee was, or concurrently is being, submitted for recordation pursuant to 37 CFR 3.11.

[NOTE: A separate copy (*i.e.*, a true copy of the original assignment document(s)) must be submitted to Assignment Division in accordance with 37 CFR Part 3, to record the assignment in the records of the USPTO. See MPEP 302.08]

The undersigned (whose title is supplied below) is authorized to act on behalf of the assignee.

/Barry S. Goldsmith/ February 18, 2016

Signature Date

Barry S. Goldsmith, Reg. No. 39,690 Attorney of Record

Printed or Typed Name Title

This collection of information is required by 37 CFR 3.73(b). The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.11 and 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

Privacy Act Statement

The **Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579)** requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether disclosure of these records is required by the Freedom of Information Act.
2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.
3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.
4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).
5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.
6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).
7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (*i.e.*, GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.
8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspection or an issued patent.
9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NUMBER	FILING OR 371(C) DATE	FIRST NAMED APPLICANT	ATTY. DOCKET NO./TITLE
13/441,108	04/06/2012	Henry DaCosta	IMM174.C1 (51851/835125)

CONFIRMATION NO. 8727

95000
MILES & STOCKBRIDGE P.C.
Immersion Corporation
1751 Pinnacle Drive
Suite 1500
Tysons Corner, VA 22102-3833

POA ACCEPTANCE LETTER

OC000000081140807

Date Mailed: 03/04/2016

NOTICE OF ACCEPTANCE OF POWER OF ATTORNEY

This is in response to the Power of Attorney filed 02/18/2016.

The Power of Attorney in this application is accepted. Correspondence in this application will be mailed to the above address as provided by 37 CFR 1.33.

Questions about the contents of this notice and the requirements it sets forth should be directed to the Office of Data Management, Application Assistance Unit, at **(571) 272-4000** or **(571) 272-4200** or **1-888-786-0101**.

/zretta/

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NUMBER	FILING OR 371(C) DATE	FIRST NAMED APPLICANT	ATTY. DOCKET NO./TITLE
13/441,108	04/06/2012	Henry DaCosta	IMM174.C1 (51851/835125)

CONFIRMATION NO. 8727

34300
Kilpatrick Townsend and Stockton, LLP
1001 W Fourth Street
Winston-Salem, NC 27101

POWER OF ATTORNEY NOTICE

OC000000081140753

Date Mailed: 03/04/2016

NOTICE REGARDING CHANGE OF POWER OF ATTORNEY

This is in response to the Power of Attorney filed 02/18/2016.

- The Power of Attorney to you in this application has been revoked by the assignee who has intervened as provided by 37 CFR 3.71. Future correspondence will be mailed to the new address of record(37 CFR 1.33).

Questions about the contents of this notice and the requirements it sets forth should be directed to the Office of Data Management, Application Assistance Unit, at **(571) 272-4000** or **(571) 272-4200** or **1-888-786-0101**.

/zretta/

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

CERTIFICATE OF CORRECTION

PATENT NO.	: 8,749,507 B2
APPLICATION NO.	: 13/441108
DATED	: June 10, 2014
INVENTOR(S)	: Dacosta et al.

It is certified that error appears in the above-identified patent and that said Letters Patent is hereby corrected as shown below:

In the Claims

In column 10, line 43, in Claim 1, delete "outputting the" and insert -- outputting a --, therefor.

In column 11, line 18, in Claim 9, delete "outputting the" and insert -- outputting a --, therefor.

In column 12, line 18, in Claim 14, delete "output the" and insert -- output a --, therefor.

Signed and Sealed this
Fifteenth Day of March, 2016

Michelle K. Lee

Michelle K. Lee
Director of the United States Patent and Trademark Office

PTO/SB/47 (03-09)
Approved for use through 05/31/2015. OMB 0651-0016
U.S. Patent and Trademark Office; U. S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

"FEE ADDRESS" INDICATION FORM

Address to:
Mail Stop M Correspondence
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

- OR -

Fax to:
571-273-6500

INSTRUCTIONS: The issue fee must have been paid for application(s) listed on this form. In addition, only an address represented by a Customer Number can be established as the fee address for maintenance fee purposes (hereafter, fee address). A fee address should be established when correspondence related to maintenance fees should be mailed to a different address than the correspondence address for the application. **When to check the first box below**: If you have a Customer Number to represent the fee address. **When to check the second box below**: If you have no Customer Number representing the desired fee address, in which case a completed Request for Customer Number (PTO/SB/125) must be attached to this form. For more information on Customer Numbers, see the Manual of Patent Examining Procedure (MPEP) § 403.

For the following listed application(s), please recognize as the "Fee Address" under the provisions of 37 CFR 1.363 the address associated with:

☑ Customer Number: 00204

OR

☐ The attached Request for Customer Number (PTO/SB/125) form.

PATENT NUMBER (if known)	APPLICATION NUMBER
8,749,507	13/441,108

Completed by (check one):

☐ Applicant/Inventor — /Barry S. Goldsmith/ (Signature)

☑ Attorney or Agent of record 39690 (Reg. No.) — Barry S. Goldsmith (Typed or printed name)

☐ Assignee of record of the entire interest. See 37 CFR 3.71. Statement under 37 CFR 3.73(b) is enclosed. (Form PTO/SB/96) — 703-610-8680 (Requester's telephone number)

☐ Assignee recorded at Reel _____ Frame_____ — March 29, 2016 (Date)

NOTE: Signatures of all the inventors or assignees of record of the entire interest or their representative(s) are required. Submit multiple forms if more that one signature is required, see below*.

☐ * **Total of _____forms are submitted.**

This collection of information is required by 37 CFR 1.363. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1. 11 and 1.14. This collection is estimated to take 5 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313- 1450. DO NOT SEND COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS.
SEND TO: Mail Stop M Correspondence, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.
If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

Privacy Act Statement

The **Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579)** requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether disclosure of these records is required by the Freedom of Information Act.
2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.
3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.
4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).
5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.
6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).
7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (*i.e.*, GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.
8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspection or an issued patent.
9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	25326379
Application Number:	13441108
International Application Number:	
Confirmation Number:	8727
Title of Invention:	SYSTEMS AND METHODS FOR ADAPTIVE INTERPRETATION OF INPUT FROM A TOUCH-SENSITIVE INPUT DEVICE
First Named Inventor/Applicant Name:	Henry DaCosta
Customer Number:	95000
Filer:	Barry S. Goldsmith/Hilary Shannon
Filer Authorized By:	Barry S. Goldsmith
Attorney Docket Number:	T9047-22171US02; IMM174C1
Receipt Date:	29-MAR-2016
Filing Date:	06-APR-2012
Time Stamp:	09:25:25
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	no

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	Maintenance Fee Address Change	T9047-22171US02-FEEADDRESSFORM.pdf	203971 f2e0709c0444ca7f8e56f931cc2b825660d5c802	no	2
Warnings:					
Information:					

Total Files Size (in bytes):	203971

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

New Applications Under 35 U.S.C. 111
If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.

National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371
If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office
If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

AO 120 (Rev. 08/10)

TO:	Mail Stop 8 Director of the U.S. Patent and Trademark Office P.O. Box 1450 Alexandria, VA 22313-1450	REPORT ON THE FILING OR DETERMINATION OF AN ACTION REGARDING A PATENT OR TRADEMARK

In Compliance with 35 U.S.C. § 290 and/or 15 U.S.C. § 1116 you are hereby advised that a court action has been filed in the U.S. District Court District of Delaware on the following

☐ Trademarks or ☑ Patents. (☐ the patent action involves 35 U.S.C. § 292.):

DOCKET NO.	DATE FILED	U.S. DISTRICT COURT
	5/5/2016	District of Delaware

PLAINTIFF	DEFENDANT
Immersion Corporation	Apple Inc., AT&T Inc., and AT&T Mobility LLC

	PATENT OR TRADEMARK NO.	DATE OF PATENT OR TRADEMARK	HOLDER OF PATENT OR TRADEMARK
1	US 8,749,507 B2	6/10/2014	Immersion Corporation
2	US 7,808,488 B2	10/5/2010	Immersion Corporation
3	US 8,581,710 B2	11/12/2013	Immersion Corporation
4	US 7,336,260 B2	2/26/2008	Immersion Corporation
5			

In the above—entitled case, the following patent(s)/ trademark(s) have been included:

DATE INCLUDED	INCLUDED BY ☐ Amendment ☐ Answer ☐ Cross Bill ☐ Other Pleading	
PATENT OR TRADEMARK NO.	DATE OF PATENT OR TRADEMARK	HOLDER OF PATENT OR TRADEMARK
1		
2		
3		
4		
5		

In the above—entitled case, the following decision has been rendered or judgement issued:

DECISION/JUDGEMENT

CLERK	(BY) DEPUTY CLERK	DATE

Copy 1—Upon initiation of action, mail this copy to Director Copy 3—Upon termination of action, mail this copy to Director
Copy 2—Upon filing document adding patent(s), mail this copy to Director Copy 4—Case file copy

Trials@uspto.gov
571-272-7822

Paper 7
Entered: March 23, 2017

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

BEFORE THE PATENT TRIAL AND APPEAL BOARD

APPLE INC.,
Petitioner,

v.

IMMERSION CORPORATION,
Patent Owner.

Case IPR2016-01777
Patent 8,749,507 B2

Before MICHAEL R. ZECHER, BRYAN F. MOORE, and MINN CHUNG, *Administrative Patent Judges*.

CHUNG, *Administrative Patent Judge.*

DECISION
Denying Institution of *Inter Partes* Review
35 U.S.C. § 314(a) and 37 C.F.R. § 42.108

I. BACKGROUND

A. Introduction

Apple Inc. ("Petitioner") filed a Petition (Paper 1, "Pet.") requesting an *inter partes* review of claims 1–5, 9–12, and 14–17 of U.S. Patent No. 8,749,507 B2 (Ex. 1001, "the '507 patent"). Immersion Corporation ("Patent Owner") filed a Preliminary Response (Paper 6, "Prelim. Resp.").

The standard for instituting an *inter partes* review is set forth in 35 U.S.C. § 314(a), which provides that an *inter partes* review may not be instituted unless the information presented in the Petition "shows that there is a reasonable likelihood that the petitioner would prevail with respect to at least 1 of the claims challenged in the petition." Upon consideration of the Petition and the Preliminary Response, we conclude that the information presented in the Petition does not establish a reasonable likelihood that Petitioner would prevail in showing the unpatentability of any of the challenged claims on the grounds set forth in the Petition. Accordingly, we deny Petitioner's request to institute an *inter partes* review of claims 1–5, 9–12, and 14–17.

B. Related Proceedings

Petitioner asserts that the '507 patent is the subject of the following proceedings: (1) *Immersion Corp. v. Apple Inc.*, No. 1:16-cv-00325 (D. Del.); and (2) *Certain Mobile and Portable Electronic Devices Incorporating Haptics (Including Smartphones and Laptops) and Components Thereof*, ITC Investigation No. 337-TA-1004 (USITC). Pet. 1. Patent Owner does not dispute Petitioner's contention, but additionally identifies *Immersion Corp. v. Apple Inc.*, No. 1-16-cv-00077 (D. Del.) as a

"related case." Paper 4, 2. Patent Owner, however, does not indicate whether the '507 patent is asserted in that case.

II. THE '507 PATENT

A. Described Invention

The '507 patent describes a system and method for adaptively interpreting a user's intent based on parameters supplied by a touch-sensitive input device. Ex. 1001, Abstract. Figure 1 of the '507 patent is reproduced below.

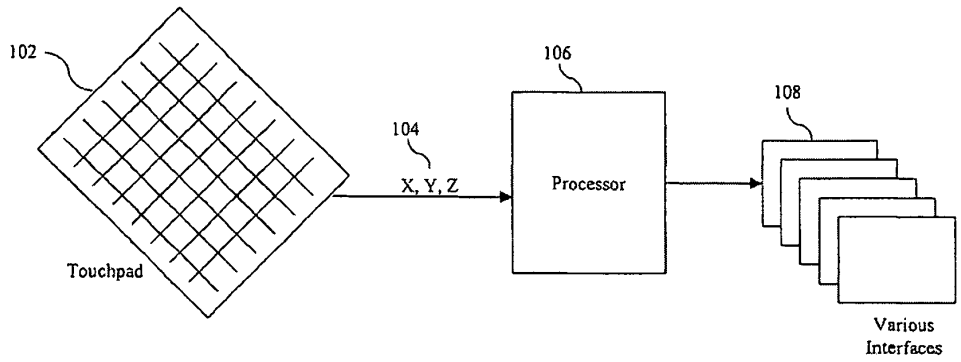


FIG. 1

Figure 1 depicts an exemplary system for implementing embodiments of the '507 patent. *Id.* at col. 2, ll. 23–25, 37–39. As shown in Figure 1, touchpad 102 senses the positions of a touch on the surface of the touchpad, and provides an output signal comprising position data (X and Y parameters) and pressure data (Z parameter) to processor 106. *Id.* at col. 2, ll. 41–45, col. 3, ll. 51–52. According to the '507 patent, in order to address the difficulties faced in attempting to determine the intent of a user based on the X, Y, and Z parameters, the disclosed invention provides systems and methods for

adaptive interpretation of the intent of a user of a touch-sensitive input device. *Id.* at col. 4, ll. 56–58, 64–66.

Figure 3 of the '507 patent is reproduced below.

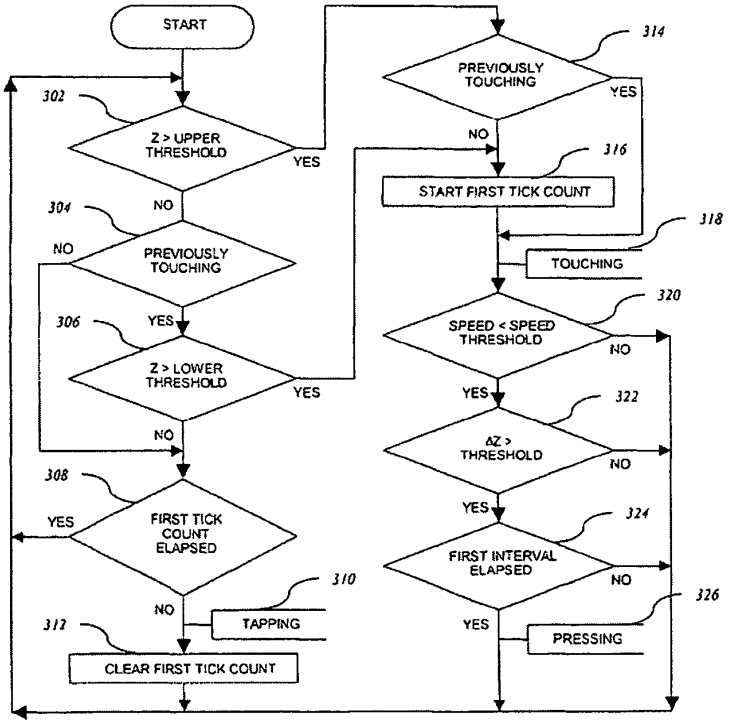


FIG. 3

Figure 3 depicts a flowchart illustrating a process for detecting a finger press by a user on a touchpad. *Id.* at col. 2, ll. 28–30, col. 7, ll. 7–9. At step 302 shown in Figure 3, the processor determine whether the output signal received from the touchpad indicates that the pressure of a user touch exceeds an upper threshold. *Id.* at col. 8, ll. 21–22. If so, the processor checks at step 314 if the user was touching the touchpad previously. *Id.* at col. 8, ll. 22–24. If the user was not previously touching the touchpad, the processor starts the first tick counter and decides the user is now touching

the touchpad. *Id.* at col. 8, ll. 25–27. Once the processor concludes that the user is touching the touchpad, the processor compares the speed of the finger movement on the touchpad to a speed threshold value. *Id.* at col. 8, ll. 31–33; *see also id.* at col. 7, l. 65–col. 8, l. 4 (describing a method of determining the speed of the finger movement and stating that until the speed falls below a speed threshold the processor will not recognize a press). If the speed is less than the speed threshold, the change in pressure (from the previously received value) is compared to a change threshold. *Id.* at col. 8, ll. 41–42. If the change in pressure is determined to be greater than the change threshold at step 322, the processor determines whether a first interval (in the first tick counter) has elapsed at step 324. *Id.* at col. 8, ll. 44–47. If so, the processor concludes that the user is pressing. *Id.* at col. 8, ll. 47–48.

In other words, in order to determine that a user is pressing, the following three conditions must be met: (1) the pressure exceeds the pressure threshold; (2) the change in pressure is greater than the change threshold; and (3) the first interval has elapsed. In the process described in Figure 3, the first two conditions must be maintained for the duration of the first interval, i.e., the user must continue to touch for the duration of the first interval, before a press is recognized.

B. Illustrative Claim

Of the challenged claims, claims 1, 9, and 14 are independent. Claim 1 is illustrative of the challenged claims and is reproduced below with the key disputed limitation emphasized in *italics*.

1. A method comprising:

receiving contact data from an input device;

determining an interaction with a displayed object on a screen based on the contact data;

responsive to determining the interaction, determining a gesture based on the contact data comprising:

determining a pressure and a change in pressure based on the contact data, and

determining a press if:

the pressure is greater than a pressure threshold,

the change in pressure is greater than a change in pressure threshold, and

a first interval has elapsed; and

responsive to determining the gesture, outputting the haptic effect.

Ex. 1001, col. 10, ll. 30–44.

III. PETITIONER'S CHALLENGES

A. Prior Art Cited in Petitioner's Challenges

Petitioner cites the following references in its challenges to patentability:

Reference and Relevant Date	**Designation**	**Exhibit No.**
U.S. Patent No. 5,673,066 (issued Sept. 30, 1997)	Toda[1]	Ex. 1003
U.S. Patent Application Pub. No. 2002/0033795 Al (published Mar. 21, 2002)	Shahoian	Ex. 1004

[1] For clarity and ease of reference, we only list the first named inventor.

Reference and Relevant Date	Designation	Exhibit No.
U.S. Patent No. 6,072,474 (issued June 6, 2000)	Morimura	Ex. 1005

B. Asserted Grounds of Unpatentability

Petitioner asserts the following grounds of unpatentability (Pet. 3):

Claims Challenged	Statutory Basis	References
1–5, 9–12, and 14–17	§ 103(a)	Toda and Shahoian
1, 9, and 14	§ 103(a)	Morimura and Shahoian

IV. CLAIM CONSTRUCTION

In an *inter partes* review, claim terms in an unexpired patent are given their broadest reasonable construction in light of the specification of the patent in which they appear. 37 C.F.R. § 42.100(b); *see Cuozzo Speed Techs., LLC v. Lee*, 136 S. Ct. 2131, 2144 (2016) (holding that 37 C.F.R. § 42.100(b) "represents a reasonable exercise of the rulemaking authority that Congress delegated to the . . . Office"). Under the broadest reasonable interpretation (BRI) standard, and absent any special definitions, claim terms generally are given their ordinary and customary meaning, as would be understood by one of ordinary skill in the art, in view of the specification. *In re Translogic Tech. Inc.*, 504 F.3d 1249, 1257 (Fed. Cir. 2007).

Petitioner and Patent Owner address the claim term "pseudo pressure" recited in claims 2, 10, and 15. Pet. 11; Prelim. Resp. 10–13. Petitioner also discusses the claim terms "pressure," "determining a press if . . . the change

in pressure is greater than a change in pressure threshold," "gesture," and "softkey." Pet. 10–11. For purposes of this decision, we need not construe explicitly the claim language identified above in order to determine whether there is a reasonable likelihood of Petitioner prevailing with respect to the challenged claims. *See* 35 U.S.C. § 314(a); *Vivid Techs., Inc. v. Am. Sci. & Eng'g, Inc.*, 200 F.3d 795, 803 (Fed. Cir. 1999) ("[O]nly those terms need be construed that are in controversy, and only to the extent necessary to resolve the controversy.").

V. ANALYSIS OF PETITIONER'S PRIOR ART CHALLENGES

A. Obviousness Based on the Combination of Toda and Shahoian

Petitioner contends claims 1–5, 9–12, and 14–17 are unpatentable under 35 U.S.C. § 103(a) as obvious over the combination of Toda and Shahoian. Pet. 12–47. We have reviewed the parties' contentions and supporting evidence. Given the evidence of record, we are not persuaded that Petitioner has established a reasonable likelihood of prevailing on this asserted ground as to any of these challenged claim for the reasons explained below.

1. Relevant Principles of Law

A claim is unpatentable under § 103(a) if the differences between the claimed subject matter and the prior art are such that the subject matter, as a whole, would have been obvious at the time the invention was made to a person having ordinary skill in the art to which the subject matter pertains. *KSR Int'l Co. v. Teleflex Inc.*, 550 U.S. 398, 406 (2007). The question of obviousness is resolved on the basis of underlying factual determinations,

including: (1) the scope and content of the prior art; (2) any differences between the claimed subject matter and the prior art; (3) the level of skill in the art; and (4) where in evidence, objective indicia of non-obviousness (i.e., secondary considerations). *Graham v. John Deere Co.*, 383 U.S. 1, 17–18 (1966).

2. Overview of Toda (Ex. 1003)

Toda describes a method of detecting a press (called a "switch input operation") on a touch-sensitive tablet. Ex. 1003, col. 2, ll. 7–26. To determine that a touch is an intentional switch input operation, Toda compares the pressure profile of the touch with the empirically determined features of a known intentional touch. *Id.* at col. 8, l. 23–col. 9, l. 3.

Figure 9(a) of Toda is reproduced below.

FIG. 9(a)

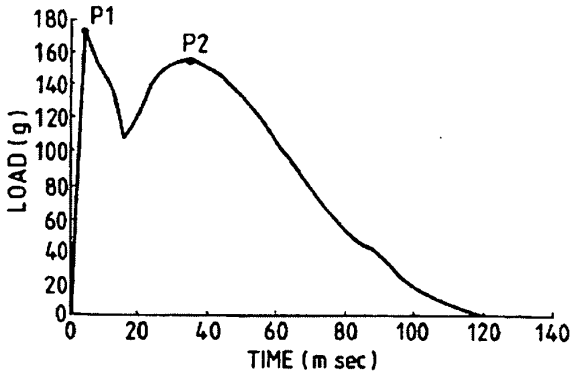


Figure 9(a) depicts an empirically measured pressure profile of a known intentional switch input operation. *Id.* at col. 4, ll. 4–10. As shown in Figure 9(a) above, Toda identifies the placement of two peaks, P1 and P2, in the pressure profile as the salient features in determining an intentional

press. *Id.* at col. 8, ll. 41–58. For example, in an exemplary embodiment, the criteria for recognizing an intentional switch input operation include the following tests: (1) a peak P1 is detected within 30 milliseconds after the initial touch; (2) a peak P2 is detected within 60 milliseconds after the peak P1; and (3) the touch pressure F of the peak P2 is greater than 75 g. *Id.* at col. 8, ll. 59–67.

Figure 15(a) of Toda is reproduced below.

FIG. 15(a)

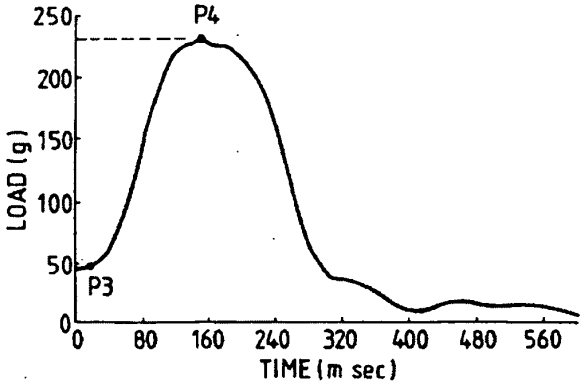


Figure 15(a) depicts an empirically measured pressure profile of a known intentional switch input operation when a finger is moved to perform the operation. *Id.* at col. 4, ll. 35–38. According to Toda, a relevant feature in the profile of Figure 15(a) is that the touch pressure rises sharply from P3 (hence, a "rising point") to the peak P4. *Id.* at col. 11, ll. 7–11. In an exemplary embodiment, the criteria for recognizing an intentional switch input operation include the following tests: (1) a rising point P3 is detected; (2) a peak P4 is detected within 150 milliseconds after the peak P3; and (3) the touch pressure at the peak P4 is greater than 150 g. *Id.* at col. 11, ll. 7–13.

In another embodiment, in order to detect a rising point P3, the change in pressure is measured three times. According to Toda, a rising point is determined when the pressure increases by more than 10 g for three times sequentially. *Id.* at col. 11, ll. 40–52.

3. Overview of Shahoian (Ex. 1004)

Shahoian describes a touch input device with a haptic feedback. Ex. 1004, Abstract. At least one actuator is coupled to the touch input device to provide a haptic sensation to the user. *Id.*

4. Discussion

a. Claims 1, 9, and 14

Independent claims 1, 9, and 14 all recite "determining a press if: the pressure is greater than a pressure threshold, the change in pressure is greater than a change in pressure threshold, and a first interval has elapsed" (the "determining a press limitation"). Petitioner relies on Toda for all but one limitation recited in these independent claims, including the "determining a press limitation." Pet. 17–35, 43–46. As discussed below, Petitioner does not demonstrate sufficiently how Toda teaches or renders obvious the "determining a press limitation."

The plain language of the "determining a press limitation" indicates that the limitation recites a single concept—i.e., determining a press when all three conditions recited in the limitation are satisfied. This reading of the claim limitation is consistent with the disclosure in the written description of the '507 patent discussed in Section II.A above. As discussed above, the Specification describes that, in order to determine that a user is pressing, at

least the following three conditions must all be met: (1) the pressure exceeds the pressure threshold; (2) the change in pressure is greater than the change threshold; and (3) the first interval has elapsed. Ex. 1001, col. 8, ll. 21–48, Fig. 3. Thus, a proper obviousness analysis must address the "determining a press limitation" as an integral whole and show how a reference or a combination of references renders the limitation as a whole obvious. *See KSR*, 550 U.S. at 406.

Petitioner, however, breaks up the "determining a press limitation" into four distinct elements identified by Petitioner as elements [1.5], [1.6], [1.7], and [1.8], and largely addresses them separately, arguing Toda teaches or renders obvious each of these limitations individually. *See* Pet. 24–30. For purposes of this Decision, we focus on the element identified by Petitioner as element [1.8], i.e., the limitation reciting "a first interval has elapsed," to illustrate the deficiencies in Petitioner's approach.

Petitioner presents two separate theories based on two different embodiments of Toda to argue Toda teaches or renders obvious the condition "a first interval has elapsed" as recited in the claims. *Id.* at 26–30. First, Petitioner argues that the embodiment depicted in Figure 17 of Toda teaches elapsing of "a first interval" because Toda describes measuring a change in pressure for three consecutive times. *Id.* at 26–27 (citing Ex. 1003, col. 11, ll. 42–45, Fig. 17 (step 123), Fig. 19A (step 123)). Petitioner argues that the "three sampling times" correspond to "a first interval" recited in the claims. *Id.* at 27. Petitioner, however, does not explain adequately how the three sequential sampling is conducted over a predetermined interval as a condition to detecting a press.

The cited portion of Toda describes detecting or recognizing a "rising point P3" in a pressure profile [2] by determining whether the pressure increases by more than 10 g for three consecutive times. Ex. 1003, col. 11, ll. 40–52 ("it is judged whether the rising step P3 is detected"); Fig. 17 (step 123) ("IS RISING POINT P3 DETECTED?"). Toda, however, does not describe any time "interval" associated with the three sequential measurements. Nor is there any disclosure in Toda of an expiration of a time period or interval as a condition to detecting the rising point P3. Hence, the cited portion of Toda does not teach or render obvious the condition "a first interval has elapsed" recited in the claims.

Petitioner contends that a person of ordinary skill in the art would have recognized "determining . . . a time interval has passed" would be "one factor" to determining a press because Toda teaches that determining a switch input operation takes about 120 to 600 milliseconds to measure the pressure profile. Pet. 28–29. Petitioner's argument is not persuasive. To demonstrate obviousness, Petitioner must show why Toda teaches or suggests *requiring* elapsing of a time interval as a *condition* to detecting a press, not that Toda shows a passage of a time is a "factor" in determining a press.

Petitioner further contends that conditioning the detection of a press on the passage of a time interval would have been within the skill of a person of ordinary skill in the art because Toda considers various passage of

---

[2] The "rising point P3" is depicted in Figure 15(a), which is described in the paragraphs of Toda preceding the passages cited by Petitioner. *See* Ex. 1003, col. 11, ll. 7–11, Fig. 15(a).

time in its detection algorithm. *Id.* at 29–30 (citing Ex. 1003, Fig. 11 (steps 103, 108), Fig. 18A (steps 103, 108)). We are not persuaded by Petitioner's argument in this regard because the cited steps of Toda show detecting a peak in a pressure profile within a certain time period. Toda does not show that the detection of the peaks is conditioned on the passage of a specified time interval. Rather, the detection of the peaks can occur anytime as long as it occurs within the specified time interval.

Petitioner's second theory is similarly deficient. Petitioner contends that step 103 of the flowchart depicted in Figure 11 of Toda teaches elapsing of a time interval because Figure 11 shows that, if the time interval of 30 milliseconds elapses, the process follows the "no" branch towards routine "3," where, as shown in Figure 17, a press (i.e., "Switch Inputting On") is eventually determined. *Id.* at 27. Hence, Petitioner argues that Toda teaches detecting a press "based in part on a time interval of 30 ms having passed." *Id.*

As discussed above, step 103 of Figure 11 determines whether a peak P1 has occurred, not if a time interval has elapsed. More importantly, it is not enough to show Toda teaches detecting a press "based in part" on a passage of a time interval. It is not even enough to show Toda teaches each of the claim limitations identified by Petitioner as elements [1.5], [1.6], [1.7], and [1.8] individually. Rather, Petitioner must show how Toda teaches, suggests, or renders obvious the "determining a press limitation" as a whole. As discussed above, in the process depicted in Figure 3 of the '507 patent, the "first interval has elapsed" condition means that the other two conditions—i.e., the pressure exceeds the pressure threshold, and the change

in pressure is greater than the change threshold—must be maintained for the duration of the first interval before a press is determined. In other words, the meaning of the "first interval has elapsed" condition as an integral part of the "determining a press limitation" may be very different from its meaning in isolation. Thus, to show obviousness, consideration of "the subject matter, as a whole" of the "determining a press limitation" is required. *See KSR*, 550 U.S. at 406.

In order to demonstrate that Toda renders the "determining a press limitation" obvious, Petitioner must identify the differences between the teachings of Toda and the claimed method of determining a press, *see KSR*, 550 U.S. at 406, and explain how the algorithms of Toda could be modified to achieve the claimed method of the '507 patent. *See Comaper Corp. v. Antec Inc.*, 596 F.3d 1343, 1351–52 (Fed. Cir. 2010) ("Determining obviousness requires considering whether two or more pieces of prior art could be combined, or *a single piece of prior art could be modified*, to produce the claimed invention.") (emphasis added). Petitioner makes no such showing in the Petition. Petitioner does not identify any difference between the algorithms of Toda and the claimed process of determining a press, nor does Petitioner show how Toda's algorithms can be modified to achieve the claimed process of the '507 patent.

Hence, Petitioner does not demonstrate that the "determining a press limitation" recited in claims 1, 9, and 14 is obvious in view of Toda. Shahoian is relied upon by Petitioner only to teach the last limitation of the claims, i.e., the limitation reciting "output[ting] haptic effect." Pet. 30–35, 45, 46. Hence, Shahoian cannot and does not remedy the above-identified

deficiencies in Petitioner's analysis of the "determining a press limitation." Accordingly, on this record, the information presented in the Petition does not demonstrate a reasonable likelihood of Petitioner prevailing in its challenge to independent claims 1, 9, and 14 under 35 U.S.C. § 103(a) as obvious over the combination of Toda and Shahoian.

b. Claims 2–5, 10–12, and 15–17

Claims 2–5 depend from claim 1. Similarly, claims 10–12 depend from claim 9, and claims 15–17 depend from claim 14. Petitioner's arguments and evidence presented with respect to these dependent claims do not remedy the deficiencies in Petitioner's analysis of the challenged independent claims discussed above. Therefore, Petitioner does not demonstrate a reasonable likelihood of prevailing in its challenge to dependent claims 2–5, 10–12, and 15–17 under 35 U.S.C. § 103(a) as obvious over the combination of Toda and Shahoian.

B. Obviousness Based on the Combination of Morimura and Shahoian

Petitioner contends claims 1, 9, and 14 are unpatentable under 35 U.S.C. § 103(a) as obvious over the combination of Morimura and Shahoian. Pet. 48–66. We have reviewed the parties' contentions and supporting evidence. Given the evidence of record, we are not persuaded that Petitioner has established a reasonable likelihood of prevailing on this asserted ground as to any of these challenged claim for the reasons explained below.

1. Overview of Morimura (Ex. 1005)

Morimura describes a document processing device with a pen or stylus input interface, such as a Japanese word processor. Ex. 1005, col. 1,

ll. 5–11. Morimura discloses a variable plotting/editing process, which allows varying the line width of the drawing pen depending on the "tool force" or pressure applied to the pen. *Id.* at col. 7, ll. 32–55, col. 10, ll. 20–30.

2. Discussion

In this ground of challenge based on the combination of Morimura and Shahoian, Petitioner relies on Morimura for all but one limitation recited in claims 1, 9, and 14, including the "determining a press limitation." Pet. 51–65. Shahoian is relied upon by Petitioner only to teach the last limitation of the claims, i.e., the limitation reciting "output[ting] haptic effect." *Id.* at 60–62, 64, 65. Similar to our analysis above with respect to the ground based on Toda and Shahoian, Petitioner does not demonstrate sufficiently how Morimura teaches or renders obvious the "determining a press limitation."

Petitioner contends that Figure 8 of Morimura inherently discloses the limitation "a first interval has elapsed." *Id.* at 59. Petitioner asserts that obtaining a change in tool force by subtracting the previous tool force P_0 from the current tool force P, as described in Morimura, inherently discloses the "first interval has elapsed" limitation because "obtaining the tool force at two different points in time necessarily requires waiting for a first time interval to elapse after the determination of the first tool force and before the determination of the second tool force." *Id.*

As discussed above, however, it is not sufficient to show a mere passage of time to satisfy the "first interval has elapsed" limitation. Rather, Petitioner must show Morimura discloses *requiring* elapsing of a time

interval as a *condition* to detecting a press. Petitioner's inherency argument is not persuasive because Petitioner does not explain why conditioning detecting a press on a passage of a time interval is the "the natural result flowing from" the operation of obtaining a change in tool force. *See PAR Pharm., Inc. v. TWI Pharm., Inc.*, 773 F.3d 1186, 1195 (Fed. Cir. 2014) (quoting *In re Oelrich*, 666 F.2d 578, 581 (CCPA 1981)).

Petitioner's obviousness argument is similarly unpersuasive because it is focused on mere elapse of time and does not address the recited claim limitation of requiring expiration of a time interval as a condition to detecting a press. Pet. 59–60.

Furthermore, similar to our analysis above with respect to the ground based on Toda and Shahoian, Petitioner does not present an obviousness analysis for the "detecting a press limitation" as a whole. Petitioner does not identify any difference between the algorithms of Morimura and the claimed process of determining a press, nor does Petitioner show how Morimura's algorithms can be modified to achieve the claimed process of the '507 patent. *See KSR*, 550 U.S. at 406; *Comaper*, 596 F.3d at 1351–52.

Hence, Petitioner does not demonstrate the "determining a press limitation" recited in claims 1, 9, and 14 is obvious in view of Morimura. As discussed above, Shahoian is relied upon by Petitioner only to teach the last limitation reciting "output[ting] haptic effect." Hence, Shahoian cannot and does not remedy the above-identified deficiencies in Petitioner's analysis of the "determining a press limitation." Accordingly, on this record, the information presented in the Petition does not demonstrate a reasonable likelihood of Petitioner prevailing in its challenge to claims 1, 9,

and 14 under 35 U.S.C. § 103(a) as obvious over the combination of Morimura and Shahoian.

VI. CONCLUSION

Based on the arguments and evidence presented in the Petition, we conclude Petitioner has not demonstrated a reasonable likelihood that Petitioner would prevail in showing at least one of the challenged claims of the '507 patent is unpatentable based on any asserted ground of unpatentability. Therefore, we do not institute an *inter partes* review with respect to any of the challenged claims of the '507 patent.

VII. ORDER

In consideration of the foregoing, it is ORDERED that the Petition is denied as to all challenged claims of the '507 patent, and no trial is instituted.

PETITIONER:

Gianni Minutolli
gianni.minutoli@dlapiper.com

Robert Buergi
robert.buergi@dlapiper.com

PATENT OWNER:

Michael Fleming
mfleming@irell.com

Babak Redjaian
bredjaian@irell.com

Trials@uspto.gov
571-272-7822

Paper 8
Entered: November 2, 2017

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

BEFORE THE PATENT TRIAL AND APPEAL BOARD

APPLE INC.,
Petitioner,

v.

IMMERSION CORPORATION,
Patent Owner.

Case IPR2017-01310
Patent 8,749,507 B2

Before MICHAEL R. ZECHER, BRYAN F. MOORE, and MINN CHUNG, *Administrative Patent Judges*.

CHUNG, *Administrative Patent Judge*.

DECISION
Denying Institution of *Inter Partes* Review
35 U.S.C. § 314(a) and 37 C.F.R. § 42.108

I. BACKGROUND

A. Introduction

Apple Inc. ("Petitioner") filed a Petition (Paper 1, "Second Petition" or "Second Pet.") requesting an *inter partes* review of claims 1–18 (the "challenged claims") of U.S. Patent No. 8,749,507 B2 (Ex. 1101, "the '507 patent"). As discussed further below, the Second Petition challenges most of the same claims of the '507 patent that Petitioner challenged in its prior petition filed in Case IPR2016-01777 ("First Petition" or "First Pet."). Immersion Corporation ("Patent Owner") filed a Preliminary Response (Paper 7, "Prelim. Resp.").

Institution of *inter partes* review is discretionary. *See* 35 U.S.C. § 314(a); 37 C.F.R. § 42.108(a). Under the circumstances of this case, for the reasons explained below, we exercise our discretion to not institute an *inter partes* review on any of claims 1–18 of the '507 patent.

B. Related Proceedings

According to the parties, the '507 patent is the subject of the following proceedings: (1) *Immersion Corp. v. Apple Inc.*, Nos. 1:16-cv-00077 and 1:16-cv-00325 (D. Del.); and (2) *In re Certain Mobile and Portable Electronic Devices Incorporating Haptics (Including Smartphones and Laptops) and Components Thereof*, ITC Investigation Nos. 337-TA-990 and 337-TA-1004 (consolidated) (USITC). Second Pet. 1; Paper 6, 2.

The '507 patent was also the subject of the First Petition filed by Petitioner in Case IPR2016-01777, in which we denied institution as to claims 1–5, 9–12, and 14–17 of the '507 patent. *Apple Inc. v. Immersion*

Corp., Case IPR2016-01777 (PTAB Mar. 23, 2017) (Paper 7) ("1777 Dec. on Inst.").

C. The '507 Patent

The '507 patent describes a system and method for adaptively interpreting a user's intent based on parameters supplied by a touch-sensitive input device. Ex. 1101, Abstract. Figure 1 of the '507 patent is reproduced below.

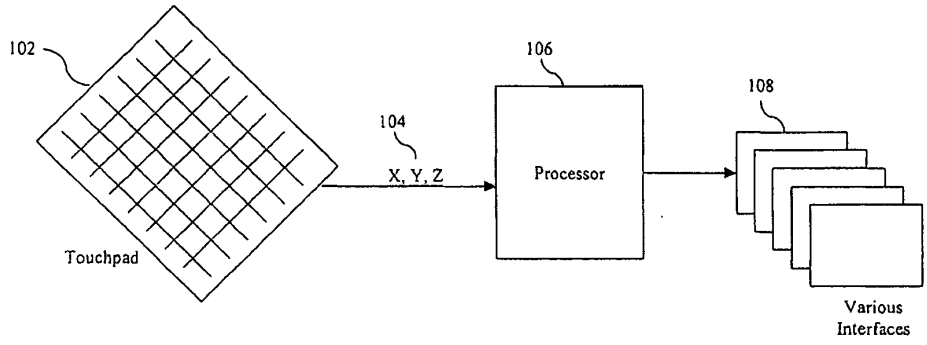


FIG. 1

Figure 1 depicts an exemplary system for implementing embodiments of the '507 patent. *Id.* at col. 2, ll. 23–25, 37–39. As shown in Figure 1, touchpad 102 senses the positions of a touch on the surface of the touchpad, and provides an output signal comprising position data (X and Y parameters) and pressure data (Z parameter) to processor 106. *Id.* at col. 2, ll. 41–45, col. 3, ll. 51–52. According to the '507 patent, in order to address the difficulties faced in attempting to determine the intent of a user based on the X, Y, and Z parameters, the disclosed invention provides systems and methods for adaptive interpretation of the intent of a user of a touch-sensitive input device. *Id.* at col. 4, ll. 56–58, 64–66.

Figure 3 of the '507 patent is reproduced below.

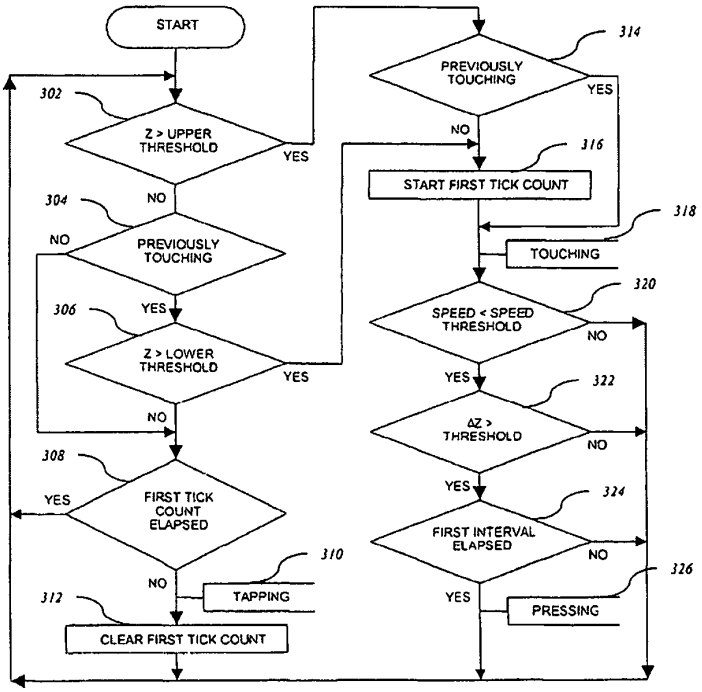


FIG. 3

Figure 3 depicts a flowchart illustrating a process for detecting a finger press by a user on a touchpad. *Id.* at col. 2, ll. 28–30, col. 7, ll. 7–9. At step 302 shown in Figure 3, the processor determines if the output signal received from the touchpad indicates that the pressure of a user touch exceeds an upper threshold. *Id.* at col. 8, ll. 21–22. If so, the processor checks at step 314 if the user was touching the touchpad previously. *Id.* at col. 8, ll. 22–24. If the user was not previously touching the touchpad, the processor starts the first tick counter and decides the user is now touching the touchpad. *Id.* at col. 8, ll. 25–27. Once the processor concludes that the user is touching the touchpad, the processor compares the speed of the finger movement on the

touchpad to a speed threshold value. *Id.* at col. 8, ll. 31–33; *see also id.* at col. 7, l. 65–col. 8, l. 4 (describing a method of determining the speed of the finger movement and stating that until the speed falls below a speed threshold the processor will not recognize a press). If the speed is less than the speed threshold, the change in pressure (from the previously received value) is compared to a change threshold. *Id.* at col. 8, ll. 41–42. If the change in pressure is determined to be greater than the change threshold at step 322, the processor determines whether a first interval (in the first tick counter) has elapsed at step 324. *Id.* at col. 8, ll. 44–47. If so, the processor concludes that the user is pressing. *Id.* at col. 8, ll. 47–48.

In other words, in order to determine that a user is pressing, the following three conditions must be met: (1) the pressure exceeds the pressure threshold; (2) the change in pressure is greater than the change threshold; and (3) the first interval has elapsed. In the process described in Figure 3, the first two conditions must be maintained for the duration of the first interval, i.e., the user must continue to touch for the duration of the first interval, before a press is recognized.

D. Illustrative Claim

Of the challenged claims, claims 1, 9, and 14 are independent. Claim 1 is illustrative of the challenged claims and is reproduced below.

1. A method comprising:

receiving contact data from an input device;

determining an interaction with a displayed object on a screen based on the contact data;

responsive to determining the interaction, determining a gesture based on the contact data comprising:

determining a pressure and a change in pressure based on the contact data, and

determining a press if:

the pressure is greater than a pressure threshold,

the change in pressure is greater than a change in pressure threshold, and

a first interval has elapsed; and

responsive to determining the gesture, outputting the haptic effect.

Ex. 1101, col. 10, ll. 30–44.

E. First Petition in IPR2016-01777

On September 12, 2016, Petitioner filed the First Petition in Case IPR2016-01777 requesting an *inter partes* review of claims 1–5, 9–12, and 14–17 of the '507 patent. *Apple Inc. v. Immersion Corp.*, Case IPR2016-01777, Paper 1. In the First Petition, Petitioner asserted the following grounds of unpatentability (First Pet. 3).

Claims Challenged	Statutory Basis	References
1–5, 9–12, and 14–17	§ 103(a)	Toda[1] and Shahoian[2]
1, 9, and 14	§ 103(a)	Morimura[3] and Shahoian

[1] U.S. Patent No. 5,673,066 (issued Sept. 30, 1997) ("Toda").

[2] U.S. Patent Application Pub. No. 2002/0033795 Al (published Mar. 21, 2002) (Ex. 1104, "Shahoian").

[3] U.S. Patent No. 6,072,474 (issued June 6, 2000) ("Morimura").

On March 23, 2017, based on the arguments and evidence presented in the First Petition, we denied institution as to claims 1–5, 9–12, and 14–17 of the '507 patent, i.e., all claims challenged in the First Petition. 1777 Dec. on Inst. at 19.

F. Asserted Grounds of Unpatentability in the Second Petition

On April 21, 2017, which was one month after our Decision on Institution in Case IPR2016-01777, Petitioner filed a Second Petition in this case requesting an *inter partes* review of claims 1–18 of the '507 patent. In its Second Petition, Petitioner asserts the following ground of unpatentability (Second Pet. 3).

Claims Challenged	Statutory Basis	References
1–18	§ 103(a)	Astala[4] and Shahoian

II. ANALYSIS

A. Discretionary Non-Institution Under 35 U.S.C. § 314(a)

Patent Owner asserts that the Second Petition should be denied because (1) it would be inequitable to Patent Owner to allow Petitioner's second challenge to the same claims when Petitioner benefited from Patent Owner's Preliminary Response and the Board's Decision on Institution in Case IPR2016-01777, and (2) Petitioner was aware of the prior art references asserted in its Second Petition before the filing of its First Petition in Case IPR2016-01777. Prelim. Resp. 6–13 (citing *Akamai Technologies,*

[4] U.S. Patent No. 6,590,568 B1 (issued July 8, 2003) (Ex. 1103, "Astala").

Inc. v. Limelight Networks, Inc., Case IPR2017-00358 (PTAB May 2, 2017) (Paper 9)).

Institution of *inter partes* review is discretionary. *See* 35 U.S.C. § 314(a) (authorizing institution of an *inter partes* review under particular circumstances, but not requiring institution under any circumstances); 37 C.F.R. § 42.108(a) (stating "the Board *may* authorize the review to proceed") (emphasis added); *Harmonic Inc. v. Avid Tech, Inc.*, 815 F.3d 1356, 1367 (Fed. Cir. 2016) (explaining that under § 314(a), "the PTO is permitted, but never compelled, to institute an IPR proceeding"). When determining whether to exercise our discretion under § 314(a), we consider the following non-exhaustive factors:

1. whether the same petitioner previously filed a petition directed to the same claims of the same patent;
2. whether at the time of filing of the first petition the petitioner knew of the prior art asserted in the second petition or should have known of it;
3. whether at the time of filing of the second petition the petitioner already received the patent owner's preliminary response to the first petition or received the Board's decision on whether to institute review in the first petition;
4. the length of time that elapsed between the time the petitioner learned of the prior art asserted in the second petition and the filing of the second petition;
5. whether the petitioner provides adequate explanation for the time elapsed between the filings of multiple petitions directed to the same claims of the same patent;
6. the finite resources of the Board; and
7. the requirement under 35 U.S.C. § 316(a)(11) to issue a final determination not later than 1 year after the date on which the Director notices institution of review.

Gen. Plastic Indus. Co. v. Canon Kabushiki Kaisha, Case IPR2016-01357, slip op. 15–16 (PTAB Sept. 6, 2017) (Paper 19) (precedential)[5] (hereinafter, "*General Plastic*") (citing *NVIDIA Corp. v. Samsung Elec. Co.*, IPR2016-00134, slip op. 6–7 (PTAB May 4, 2016) (Paper 9)).

A central issue addressed by the *General Plastic* factors is balancing the equities between a petitioner and a patent owner when information is available from prior Board proceedings for a subsequent proceeding. *General Plastic,* slip op. at 15–19. Accordingly, we use the non-exhaustive *General Plastic* factors as a framework for assessing, under the specific circumstances of this case, the equities of allowing the Second Petition filed by the same Petitioner that challenges essentially the same claims of the '507 patent to proceed to trial. We address each of these factors in turn, but note that not all the factors need to weigh against institution for us to exercise our discretion under § 314(a).

Factor 1: Whether Petitioner Previously Filed a Petition Directed to the Same Claims of the Same Patent

As discussed above, Petitioner's First Petition challenged claims 1–5, 9–12, and 14–17 of the '507 patent, which Petitioner again challenges in the Second Petition. As Petitioner and Patent Owner note, the Second Petition additionally challenges certain dependent claims—namely, dependent claims 6–8, 13, and 18. Second Pet. 16–17; Prelim. Resp. 8. Challenges to these dependent claims must necessarily invoke challenges to the independent claims from which they depend, i.e., independent claims 1, 9, and 14. As

[5] *General Plastic* was designated precedential on October 18, 2017.

noted above, these independent claims were challenged in the First Petition. Thus, on the whole, the Second Petition overwhelmingly challenges essentially the same claims as the First Petition filed in Case IPR2016-01777. Apart from asserting that it was attempting to conserve the resources of the Board and the parties (Second Pet. 17)—the effect of which is now diminished by the actual filing of the Second Petition—Petitioner does not provide a sufficient reason as to why it could not have addressed dependent claims 6–8, 13, and 18 in the First Petition. Accordingly, this factor weighs against institution.

Factor 2: Whether Petitioner Knew of the Prior Art Asserted in the Second Petition When It Filed the First Petition

The Second Petition relies on two references—namely, Astala and Shahoian. Petitioner knew of Shahoian when it filed the First Petition because, as discussed above, the First Petition asserted grounds involving Shahoian.

As Patent Owner notes, the Reference Cited section on the face of the '507 patent lists Astala. Ex. 1101 at [56]; Prelim. Resp. 8. According to Patent Owner, it produced Astala to Petitioner in the related ITC investigation on May 5, 2016 when Patent Owner filed its ITC complaint regarding the '507 patent. Prelim. Resp. 8 (citing Ex. 2003). On September 14, 2016, Petitioner served a detailed invalidity claim chart based on Astala in the related ITC investigation. Exs. 2005, 2010. Thus, the record indicates that Petitioner knew of or should have known of Astala when it filed the First Petition on September 12, 2016.

Because Petitioner knew of or should have known of both of the references asserted in its Second Petition when it filed its First Petition, this factor weighs against institution.

Factor 3: Whether Petitioner Had Patent Owner's Preliminary Response and the Board's Institution Decision on the First Petition When Petitioner Filed the Second Petition

Patent Owner filed its Preliminary Response to the First Petition on December 27, 2016. *See* Case IPR2016-01777, Paper 6. We issued our Decision Denying the First Petition on March 23, 2017. 1777 Dec. on Inst. Hence, when Petitioner filed the Second Petition on April 21, 2017 (*see* Second Pet. 64), Petitioner had both Patent Owner's Preliminary Response to the First Petition and the Board's Decision Denying the First Petition. Consequently, this factor weighs against institution.

Factor 4: The Elapsed Time Between When Petitioner Had Patent Owner's Preliminary Response and the Board's Institution Decision on the First Petition and When Petitioner Filed the Second Petition

The delay between when Petitioner had Patent Owner's Preliminary Response to the First Petition as well as the Board's Decision Denying the First Petition and when Petitioner filed the Second Petition left Petitioner with sufficient time to take advantage of Patent Owner's and the Board's responses to the First Petition. When Petitioner filed its Second Petition on April 21, 2017, Petitioner had Patent Owner's Preliminary Response to the First Petition for nearly four months, and our Decision Denying the First Petition for one month. Thus, Petitioner not only had the relevant materials from Patent Owner and the Board when it filed its Second Petition, but had

ample time to take advantage of those materials in crafting its arguments in the Second Petition. As a result, this factor weighs against institution.

Factor 5: Whether Petitioner Has Provided Adequate Explanation

The fifth *General Plastic* factor is "whether the petitioner provides adequate explanation for the time elapsed between the filings of multiple petitions directed to the same claims of the same patent." *General Plastic*, slip op. at 9, 16. A closely related factor often considered when determining whether to exercise our discretion under § 314(a) is "whether the petitioner provides adequate explanation why we should permit another attack on the same claims of the same patent." *Akamai*, slip op. at 9; *Xactware Sols., Inc. v. Eagle View Techs., Inc.*, Case IPR2017-00034, slip op. at 7–8 (PTAB Apr. 13, 2017) (Paper 9).

Petitioner addresses our discretion to deny institution only briefly. Petitioner asserts that the Second Petition addresses additional claims based on different prior art. Second Pet. 16. Petitioner also cites a previous Board decision in Case IPR2016-00448 and states that Petitioner has not "'overwhelmed Patent Owner with an unreasonable number of challenges of patentability' because this is only the second petition that Petitioner has filed regarding the '507 patent." *Id.* at 17. Petitioner also asserts that the Second Petition challenges additional claims because the additional claims are asserted in the related district court proceedings, but were not asserted in the related ITC investigation. *Id.* Petitioner states that it omitted challenges of the additional claims from the prior Petition in order to conserve the resources of the Board and the parties. *Id.*

These explanations, without more, do not justify permitting Petitioner to wait to file its Second Petition until after it has had the advantage of seeing our Decision Denying the First Petition. Petitioner's stated reason for filing two separate petitions, i.e., to conserve resources of the Board and the parties, does not explain why Petitioner could not have filed the petitions at the same time and simultaneously challenged all of the claims asserted in the related ITC and district court proceedings. As the First and Second Petitions indicate, Petitioner knew of both the ITC and the district court actions when the First Petition was filed. *See* First Pet. 1, Second Pet. 1. Consequently, this factor also weighs against institution.

Factors 6 and 7: Board Considerations

The sixth and seventh General Plastic factors consider "the finite resources of the Board" and "the requirement under 35 U.S.C. § 316(a)(11) to issue a final determination not later than 1 year after the date on which the Director notices institution of review." *General Plastic*, slip op. at 9–10, 16.

We conclude that these factors are not implicated under the circumstances of this case, and, therefore, do not weigh for or against exercising our discretion.

Weighing the Factors for Discretionary Non-Institution Under § 314(a)

We view Petitioner's strategy in this particular case as burdensome to Patent Owner and the Board. Additionally, Petitioner has not provided a persuasive explanation of why its challenges raised in the Second Petition should be allowed. Petitioner does not even attempt to explain why it could not have raised the challenges in the Second Petition simultaneously with the

challenges raised in the First Petition. And we find Petitioner's explanation of why it chose to delay filing the Second Petition unpersuasive. We do not take lightly denying a petition on grounds unrelated to its substantive patentability challenges. Nor do we hold that multiple petitions against the same claims of the same patent are never permitted. Here, however, weighing the relevant factors under the circumstances of this case, which, as we explain above, all favor exercising our discretion not to institute, we view the prejudice to Patent Owner to be greater than that to Petitioner. We, therefore, decline to institute *inter partes* review under 35 U.S.C. § 314(a).

III. CONCLUSION

For all of the reasons discussed above, we exercise our discretion under 35 U.S.C. § 314(a) and 37 C.F.R. § 42.108(a) not to institute review in this proceeding with respect to claims 1–18 of the '507 patent.

IV. ORDER

In consideration of the foregoing, it is hereby:

ORDERED that the Petition is *denied* as to all challenged claims of the '507 patent, and no trial is instituted.

PETITIONER:

Gianni Minutoli
Robert Buergi
gianni.minutoli@dlapiper.com
robert.buergi@dlapiper.com

PATENT OWNER:

Michael R. Fleming
Babak Redjaian
mfleming@irell.com
bredjaian@irell.com

AO 120 (Rev. 08/10)

TO:	Mail Stop 8 Director of the U.S. Patent and Trademark Office P.O. Box 1450 Alexandria, VA 22313-1450	REPORT ON THE FILING OR DETERMINATION OF AN ACTION REGARDING A PATENT OR TRADEMARK

In Compliance with 35 U.S.C. § 290 and/or 15 U.S.C. § 1116 you are hereby advised that a court action has been filed in the U.S. District Court District of Delaware on the following

☐ Trademarks or ☑ Patents. (☐ the patent action involves 35 U.S.C. § 292.):

DOCKET NO.	DATE FILED	U.S. DISTRICT COURT
	5/5/2016	District of Delaware

PLAINTIFF	DEFENDANT
Immersion Corporation	Apple Inc., AT&T Inc., and AT&T Mobility LLC

	PATENT OR TRADEMARK NO.	DATE OF PATENT OR TRADEMARK	HOLDER OF PATENT OR TRADEMARK
1	US 8,749,507 B2	6/10/2014	Immersion Corporation
2	US 7,808,488 B2	10/5/2010	Immersion Corporation
3	US 8,581,710 B2	11/12/2013	Immersion Corporation
4	US 7,336,260 B2	2/26/2008	Immersion Corporation
5			

In the above—entitled case, the following patent(s)/ trademark(s) have been included:

DATE INCLUDED	INCLUDED BY ☐ Amendment ☐ Answer ☐ Cross Bill ☐ Other Pleading	
PATENT OR TRADEMARK NO.	DATE OF PATENT OR TRADEMARK	HOLDER OF PATENT OR TRADEMARK
1		
2		
3		
4		
5		

In the above—entitled case, the following decision has been rendered or judgement issued:

DECISION/JUDGEMENT

CLERK	(BY) DEPUTY CLERK	DATE

Copy 1—Upon initiation of action, mail this copy to Director Copy 3—Upon termination of action, mail this copy to Director
Copy 2—Upon filing document adding patent(s), mail this copy to Director Copy 4—Case file copy