



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.
11/154,772	06/16/2005	Ottmar Gehring	6657-30500	3638
35690 7590 10/14/2020 KOWERT, HOOD, MUNYON, RANKIN & GOETZEL, P.C. 1120 S. Capital of Texas Hwy Building 2, Suite 300 Austin, TX 78746			EXAMINER SETH, MANAV	
			ART UNIT 2624	PAPER NUMBER
			NOTIFICATION DATE 10/14/2020	DELIVERY MODE ELECTRONIC

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.

Notice of the Office communication was sent electronically on above-indicated "Notification Date" to the following e-mail address(es):

patent_docketing@intprop.com

Response to the Request for Certificate of Correction	Patent No. 7336805	Applicant(s) Gehring et al.
	Issue Date 02/26/2008	Docket No. 6657-30500

This is in response to the request for a Certificate of Correction filed 01 October 2020

☒ **Request Denied** - Consideration has been given to your request for the issuance of a Certificate of Correction under the provisions of 37 CFR 1.322 and/or 37 CFR 1.323. The Request is improper and denied for the reason(s) below:

1. ☐ Assignees' names and addresses (assignment data) printed in a patent, are based solely on information supplied in the appropriate space for identifying the assignment data on the Issue Fee Transmittal Form (PTOL-85b). Any request for a patent to be corrected to state the name of the assignee, must state that the assignment was submitted for recordation as set forth in 37 CFR 3.11 before issuance of the patent. Petition under 3.81 is to be filed for consideration of correction to assignee. The petition fee set forth in 37 CFR 1.17(i)(1) (currently \$140, \$70, \$35 for large, small and micro entities, respectively).
2. ☐ The alleged error in _____, is in fact an Amendment and/or Change made by the examiner and considered to be in accordance with the permissible amendments enumerated in the Manual of Patent Examining Procedure (MPEP) Section 1302.04. Applicant did not file objection or amendment under 37 CFR 1.312 prior to payment of the issue fee.
3. ☐ A petition under CFR 1.182 is required to correct the alleged errors in spelling or order of inventor's names, since inventor's names are printed solely in accordance with the type-written names, and in the order of the type-written names on the Application Data Sheet (ADS). The required fee currently under rule 1.17(f) (small entity \$200, large entity \$400, micro entity fee \$100).
4. ☐ With respect to the alleged error in changing the inventor name on the patent due to clerical error in ADS/OATH of related patents. The inventors name is printed in accordance with the OATH/ADS submitted at the time of filing the application. However, your attention is directed to C.F.R. 1.324, wherein a request is being made to change, add or delete inventor(s), after issuance of the patent.
5. ☒ With respect to the alleged error in claim 1, comparison of the printed patent with the corresponding location in the application file reveals that there is no discrepancy.
6. ☐ With respect to 37 CFR 1.72, the title should be brief but technically accurate and descriptive and should contain fewer than 500 characters. Inasmuch as the words "new," "improved," "improvement of," and "improvement in" are not considered as part of the title of an invention, these words should not be included at the beginning of the title of the invention and will be deleted when the Office enters the title into the Offices computer records, and when any patent issues.
7. ☐ The fee for correction under 37 CFR 1.323 is set forth in 37 CFR 1.20(a). ☐ Partial fee ☐ No fee was received with your request. Full fee payment is required before further action is taken on this request.
8. ☐ With respect to the request for corrected Letters Patent (Grant), corrections to the original Letters Patent are made under the provisions of Rule 1.322(b), not Rule 1.323, unless a petition is granted.
9. ☐ Other Comments: _____

Further correspondence concerning this matter should be filed and directed to the Certificates of Correction Branch.

Legal Instrument Examiner: /SCOTT T HASLEY/ Phone: (703)756-5744
 LIE, ODM
 Certificates of Correction Branch email: CustomerServiceCoC@uspto.gov CoC Central Phone Number: (703)756-1814

If applicable, information regarding a petition under 37 CFR 1.183 should be directed to the attention of the Commissioner for Patents using the FAX number (571) 273-8300

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Inventor:	Ottmar Gehring	§	Filing Date:	June 16, 2005
		§		
Serial Number:	11/154,772	§	Issued:	February 26, 2008
		§		
Patent No.:	7,336,805	§	Group/Art Unit:	2624
		§		
Title:	DOCKING ASSISTANT	§	Atty. Dkt. No:	6657-30500

TRANSMITTAL LETTER

Commissioner for Patents
Office of Data Management Attention: Certificates of Correction Branch
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Transmitted herewith for filing in the captioned case is the following:

- (1) Form PTO/SB/44. Errors which occur at important points in the captioned patent or which may otherwise affect the understanding or interpretation of the patent are thereon corrected.
- (2) Fee set forth under 37 C.F.R. 1.20(a)

The error shown in PTO/SB/44 is correcting a typographical error that does not constitute new matter or require reexamination. A Certificate of Correction is requested under 35 U.S.C. § 255.

This transmittal letter is replacing a previous transmittal letter, which was submitted in error.

Applicants believe that no fees are required, however, should any fees be required, please deduct them from Kowert, Hood, Munyon, Rankin & Goetzel PC Deposit Account No. 501505/6657-30500/PTS.

Respectfully submitted,

Date: October 1, 2020

/Paul T. Seegers/
Paul T. Seegers
Reg. No. 66,621

Kowert, Hood, Munyon, Rankin & Goetzel, P.C.
1120 S. Capital of Texas Hwy
Building 2, Suite 300
Austin, TX 78746
(512) 853-8878

Electronic Acknowledgement Receipt	
EFS ID:	40739937
Application Number:	11154772
International Application Number:	
Confirmation Number:	3638
Title of Invention:	DOCKING ASSISTANT
First Named Inventor/Applicant Name:	Ottmar Gehring
Customer Number:	35690
Filer:	Paul T. Seegers/Danielle Kramer
Filer Authorized By:	Paul T. Seegers
Attorney Docket Number:	6657-30500
Receipt Date:	01-OCT-2020
Filing Date:	16-JUN-2005
Time Stamp:	17:18:33
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	Transmittal Letter	2ND_Cert_Corr_Transltr.pdf	115157	no	2
			1477afedbec09362ccd874adaf38b9cba509 0ffc		

Warnings:

Information:	
Total Files Size (in bytes):	115157
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.	

Electronic Patent Application Fee Transmittal				
Application Number:		11154772		
Filing Date:		16-Jun-2005		
Title of Invention:		DOCKING ASSISTANT		
First Named Inventor/Applicant Name:		Ottmar Gehring		
Filer:		Paul T. Seegers/Danielle Kramer		
Attorney Docket Number:		6657-30500		
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	150	150

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD(\$)
Extension-of-Time:				
Miscellaneous:				
Total in USD (\$)				150

Electronic Acknowledgement Receipt	
EFS ID:	40737739
Application Number:	11154772
International Application Number:	
Confirmation Number:	3638
Title of Invention:	DOCKING ASSISTANT
First Named Inventor/Applicant Name:	Ottmar Gehring
Customer Number:	35690
Filer:	Paul T. Seegers/Danielle Kramer
Filer Authorized By:	Paul T. Seegers
Attorney Docket Number:	6657-30500
Receipt Date:	01-OCT-2020
Filing Date:	16-JUN-2005
Time Stamp:	15:46:21
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	yes
Payment Type	DA
Payment was successfully received in RAM	\$ 150
RAM confirmation Number	E202001F46362336
Deposit Account	
Authorized User	
The Director of the USPTO is hereby authorized to charge indicated fees and credit any overpayment as follows:	

File Listing:					
Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	Fee Worksheet (SB06)	fee-info.pdf	29826	no	2
			d9e0630d009f0c2e0d4e46c3ef2040dac4632910		
Warnings:					
Information:					
Total Files Size (in bytes):			29826		
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 CERTIFICATE OF CORRECTION

Page 1 of 1

PATENT NO. : 7,336,805

APPLICATION NO.: 11/154,772

ISSUE DATE : February 26, 2008

INVENTOR(S) : Ottmar Gehring, Harro Heilmann, Frederic Holzmann, Andreas Schwarzhaupt, Gernot Spiegelberg, and Armin Sulzmann

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 7, Line 59, delete •acquired image data,Žand insert -- acquiring image data --.

MAILING ADDRESS OF SENDER (Please do not use Customer Number below):

Kowert, Hood, Munyon, Rankin & Goetzel, P.C.
1120 S. Capital of Texas Hwy., Building 2, Suite 300
Austin, Texas 78746

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 Acknowledgement Receipt	
EFS ID:	40737626
Application Number:	11154772
International Application Number:	
Confirmation Number:	3638
Title of Invention:	DOCKING ASSISTANT
First Named Inventor/Applicant Name:	Ottmar Gehring
Customer Number:	35690
Filer:	Paul T. Seegers/Danielle Kramer
Filer Authorized By:	Paul T. Seegers
Attorney Docket Number:	6657-30500
Receipt Date:	01-OCT-2020
Filing Date:	16-JUN-2005
Time Stamp:	15:41:44
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	Cert_Corr_Transltr.pdf	99582	no	1
			6327a053267f36f2c94983f1fdcb39a5e13773e		

Warnings:

Information:					
2	Request for Certificate of Correction	sb0044.pdf	302739	no	2
			6fd0ee3fd659f8c50dabc1975700be5584a0fc57		
Warnings:					
Information:					
			Total Files Size (in bytes):	402321	
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.					

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Inventor:	Ottmar Gehring	§	Filing Date:	June 16, 2005
		§		
Serial Number:	11/154,772	§	Issued:	February 26, 2008
		§		
Patent No.:	7,336,805	§	Group/Art Unit:	2624
		§		
Title:	DOCKING ASSISTANT	§	Atty. Dkt. No:	6657-30500

TRANSMITTAL LETTER

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

Dear Sir:

Transmitted herewith for filing in the captioned case is the following:

- (1) Form PTO/SB/44. Errors which occur at important points in the captioned patent or which may otherwise affect the understanding or interpretation of the patent are thereon corrected.

All of the errors shown in PTO/SB/44 are due to Patent Office oversights. A Certificate of Correction is requested under 35 U.S.C. § 254. Applicants believe that no fees are required, however, should any fees be required, please deduct them from Kowert, Hood, Munyon, Rankin & Goetzel PC Deposit Account No. 501505/6657-30500/DMM.

Respectfully submitted,

Date: October 1, 2020

/Paul T. Seegers/
Paul T. Seegers
Reg. No. 66,621

Kowert, Hood, Munyon, Rankin & Goetzel, P.C.
1120 S. Capital of Texas Hwy
Building 2, Suite 300
Austin, TX 78746
(512) 853-8878



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
11/154,772	06/16/2005	Ottmar Gehring	510.1138

23280
Davidson, Davidson & Kappel, LLC
485 7th Avenue
14th Floor
New York, NY 10018

CONFIRMATION NO. 3638
POWER OF ATTORNEY NOTICE



Date Mailed: 03/22/2012

NOTICE REGARDING CHANGE OF POWER OF ATTORNEY

This is in response to the Power of Attorney filed 03/14/2012.

- 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).

/sleutchit/

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 NUMBER	FILING OR 371(C) DATE	FIRST NAMED APPLICANT	ATTY. DOCKET NO./TITLE
11/154,772	06/16/2005	Ottmar Gehring	510.1138

35690
MEYERTONS, HOOD, KIVLIN, KOWERT & GOETZEL, P.C.
P.O. BOX 398
AUSTIN, TX 78767-0398

CONFIRMATION NO. 3638
POA ACCEPTANCE LETTER



Date Mailed: 03/22/2012

NOTICE OF ACCEPTANCE OF POWER OF ATTORNEY

This is in response to the Power of Attorney filed 03/14/2012.

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.

/sleutchit/

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

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.

35690

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.

35690

OR

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

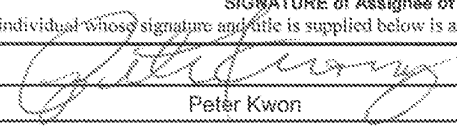
Assignee Name and Address.

Burani Consulting Limited Liability Company
2711 Centerville Rd, Suite 400
Wilmington, Delaware U.S.A. 19808

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

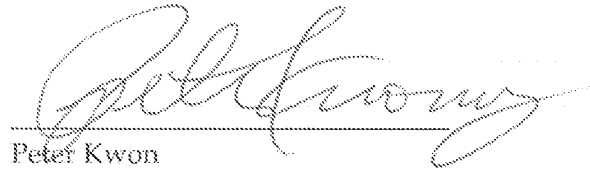
Signature		Date	1/3/2012
Name	Peter Kwon	Telephone	
Title	Authorized Person for Burani Consulting Limited Liability Company		

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.

DECLARATION REGARDING AUTHORITY TO SIGN
ON BEHALF OF A LEGAL ENTITY
37 C.F.R. 3.73(b)(2)(i)

I, Peter Kwon (whose title is supplied below), hereby declare that I am authorized to sign documents on behalf of Burani Consulting Limited Liability Company.



Peter Kwon

Authorized Person for Burani Consulting Limited Liability Company

1/3/2012
Date

Electronic Acknowledgement Receipt	
EFS ID:	12308506
Application Number:	11154772
International Application Number:	
Confirmation Number:	3638
Title of Invention:	DOCKING ASSISTANT
First Named Inventor/Applicant Name:	Ottmar Gehring
Customer Number:	23280
Filer:	Dean M. Munyon/Dawn DeLuca
Filer Authorized By:	Dean M. Munyon
Attorney Docket Number:	510.1138
Receipt Date:	14-MAR-2012
Filing Date:	16-JUN-2005
Time Stamp:	22:37:39
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	Assignee showing of ownership per 37 CFR 3.73(b).	373b.pdf	1155483 f8430068d250229b9bd4a9b8e1937cb66cf8a328	no	2

Warnings:

Information:

2	Power of Attorney	POA_Drats.pdf	1077663	no	2
			e9a6133225b81133a831365d7bb5e3aaeb74e5c5		
Warnings:					
Information:					
Total Files Size (in bytes):				2233146	
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.					

STATEMENT UNDER 37 CFR 3.73(b)

Applicant/Patent Owner: BURANI CONSULTING LIMITED LIABILITY COMPANY

Application No./Patent No.: 7336805 Filed/Issue Date: 02/26/2008

Titled: DOCKING ASSISTANT

BURANI CONSULTING LIMITED LIABILITY COM, a Limited Liability Company

(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 _____, Frame _____, 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: Ottmar Gehring; Harro Heilmann; Frederic Holz To: Daimlerchrysler AG

The document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at
Reel 016857, Frame 0939, or for which a copy thereof is attached.

2. From: Daimlerchrysler AG To: Daimler AG

The document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at
Reel 020442, Frame 0893, or for which a copy thereof is attached.

3. From: Daimler AG To: Burani Consulting Limited Liability Company

The document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at
Reel 027624, Frame 0585, 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.

/Dean M. Munyon/

Signature

March 14, 2012

Date

Dean M. Munyon

Printed or Typed Name

Attorney (Reg. No. 42,914)

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 NO.	ISSUE DATE	PATENT NO.	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
11/154,772	02/26/2008	7336805	510.1138	3638

23280 7590 02/06/2008

Davidson, Davidson & Kappel, LLC
485 17th Avenue
14th Floor
New York, NY 10018

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 439 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.

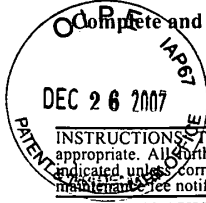
Applicant will be able to obtain more detailed information by accessing the Patent Application Information Retrieval (PAIR) WEB site (<http://pair.uspto.gov>).

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 Customer Service Center of the Office of Patent Publication at (571)-272-4200.

APPLICANT(s) (Please see PAIR WEB site <http://pair.uspto.gov> for additional applicants):

Ottmar Gehring, Kernen, GERMANY;
Harro Heilmann, Ostfildern, GERMANY;
Frederic Holzmann, Stuttgart, GERMANY;
Andreas Schwarzhaupt, Landau, GERMANY;
Gernot Spiegelberg, Heimsheim, GERMANY;
Armin Sulzmann, Oftersheim, GERMANY;

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
(571) 273-2885**

or **Fax**

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)

23280 7590 09/11/2007

DAVIDSON, DAVIDSON & KAPPEL, LLC
485 Seventh Avenue, 14th Floor
New York, NY 10018

12/27/2007 WASFAW2 00000017 11154772

01 FC:1501 1440.00 OP
02 FC:1504 300.00 OP
03 FC:0001 2.00 OP
04 FC:9990 2.00 OP

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.

Amanda Brown (Depositor's name)
[Signature] (Signature)
December 20, 2007 (Date)

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
11/154,772	06/16/2005	Oltmar Gehring	510.1138	3638

TITLE OF INVENTION: DOCKING ASSISTANT

APPLN. TYPE	SMALL ENTITY	ISSUE FEE	PUBLICATION FEE	TOTAL FEE(S) DUE	DATE DUE
nonprovisional	NO	\$1440	\$300	\$1740	01/29/2008
EXAMINER	ART UNIT	CLASS-SUBCLASS			
SETH, MANAV	2624	382-104000			

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 Davidson, Davidson & Kappel, LLC
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

DaimlerChrysler AG

(B) RESIDENCE: (CITY and STATE OR COUNTRY)

Stuttgart, Germany

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 enclosed:

- ☒ Issue Fee
☒ Publication Fee (No small entity discount permitted)
☒ Advance Order - # of Copies 3

4b. Payment of Fee(s):

- ☒ A check in the amount of the fee(s) is enclosed.
☐ Payment by credit card. Form PTO-2038 is attached.
☒ The Director is hereby authorized by charge the required fee(s), or credit any overpayment, to Deposit Account Number 50-0552 (enclose an extra copy of this form).

5. Change in Entity Status (from status indicated above)

- ☐ a. Applicant claims SMALL ENTITY status. See 37 CFR 1.27. ☐ b. Applicant is no longer claiming SMALL ENTITY status. See 37 CFR 1.27(g)(2).

The Director of the USPTO is requested to apply the Issue Fee and Publication Fee (if any) or to re-apply any previously paid issue fee to the application identified above. NOTE: The Issue Fee and Publication Fee (if required) will not be accepted from anyone other than the applicant; a registered attorney or agent; or the assignee or other party in interest as shown by the records of the United States Patent and Trademark Office.

Authorized Signature

[Signature]

Date December 20, 2007

Typed or printed name William C. Gehris

Registration No. 38,156

This collection of information 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.



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

23280 7590 10/29/2007
DAVIDSON, DAVIDSON & KAPPEL, LLC
485 SEVENTH AVENUE, 14TH FLOOR
NEW YORK, NY 10018

EXAMINER

SETH, MANAV

ART UNIT PAPER NUMBER

2624

DATE MAILED: 10/29/2007

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
11/154,772	06/16/2005	Ottmar Gehring	510.1138	3638

TITLE OF INVENTION: DOCKING ASSISTANT

APPLN. TYPE	SMALL ENTITY	ISSUE FEE DUE	PUBLICATION FEE DUE	PREV. PAID ISSUE FEE	TOTAL FEE(S) DUE	DATE DUE
nonprovisional	NO	\$1440	\$300	\$0	\$1740	01/29/2008

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 SMALL ENTITY status shown above.

If the SMALL ENTITY is shown as YES, verify your current SMALL ENTITY status:

A. If the status is the same, pay the TOTAL FEE(S) DUE shown above.

B. If the status above is to be removed, check box 5b on Part B - Fee(s) Transmittal and pay the PUBLICATION FEE (if required) and twice the amount of the ISSUE FEE shown above, or

If the SMALL ENTITY is shown as NO:

A. Pay TOTAL FEE(S) DUE shown above, or

B. If applicant claimed SMALL ENTITY status before, or is now claiming SMALL ENTITY status, check box 5a on Part B - Fee(s) Transmittal and pay the PUBLICATION FEE (if required) and 1/2 the ISSUE FEE shown above.

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)

23280 7590 10/29/2007
DAVIDSON, DAVIDSON & KAPPEL, LLC
485 SEVENTH AVENUE, 14TH FLOOR
NEW YORK, NY 10018

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.
11/154,772	06/16/2005	Ottmar Gehring	510.1138	3638

TITLE OF INVENTION: DOCKING ASSISTANT

APPLN. TYPE	SMALL ENTITY	ISSUE FEE DUE	PUBLICATION FEE DUE	PREV. PAID ISSUE FEE	TOTAL FEE(S) DUE	DATE DUE
nonprovisional	NO	\$1440	\$300	\$0	\$1740	01/29/2008

EXAMINER	ART UNIT	CLASS-SUBCLASS
SETH, MANAV	2624	382-104000

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, 1 _____
(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. 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 credit any overpayment, to Deposit Account Number _____ (enclose an extra copy of this form).

5. Change in Entity Status (from status indicated above)

- ☐ a. Applicant claims SMALL ENTITY status. See 37 CFR 1.27. ☐ b. Applicant is no longer claiming SMALL ENTITY status. See 37 CFR 1.27(g)(2).

NOTE: The Issue Fee and Publication Fee (if required) will not be accepted from anyone other than the applicant; a registered attorney or agent; or the assignee or other party in interest as shown by the records of the United States Patent and Trademark Office.

Authorized Signature _____

Date _____

Typed or printed name _____

Registration No. _____

This collection of information 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.



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.
11/154,772	06/16/2005	Ottmar Gehring	510.1138	3638
23280	7590	10/29/2007	EXAMINER	
DAVIDSON, DAVIDSON & KAPPEL, LLC 485 SEVENTH AVENUE, 14TH FLOOR NEW YORK, NY 10018			SETH, MANAV	
			ART UNIT	PAPER NUMBER
			2624	
DATE MAILED: 10/29/2007				

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 439 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 439 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.

Notice of Allowability	Application No.	Applicant(s)	
	11/154,772	GEHRING ET AL.	
	Examiner	Art Unit	
	Manav Seth	2624	

-- 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 06/16/2005.
2. ☒ The allowed claim(s) is/are 1-19.
3. ☒ 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 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.

4. ☐ A SUBSTITUTE OATH OR DECLARATION must be submitted. Note the attached EXAMINER'S AMENDMENT or NOTICE OF INFORMAL PATENT APPLICATION (PTO-152) which gives reason(s) why the oath or declaration is deficient.
5. ☐ CORRECTED DRAWINGS (as "replacement sheets") must be submitted.
 - (a) ☐ including changes required by the Notice of Draftsperson's Patent Drawing Review (PTO-948) attached
 - 1) ☐ hereto or 2) ☐ to Paper No./Mail Date _____.
 - (b) ☐ 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)

- | | |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. ☒ Notice of References Cited (PTO-892) 2. ☐ Notice of Draftsperson's Patent Drawing Review (PTO-948) 3. ☒ Information Disclosure Statements (PTO/SB/08),
Paper No./Mail Date <u>See Continuation Sheet</u> 4. ☐ Examiner's Comment Regarding Requirement for Deposit
of Biological Material | <ol style="list-style-type: none"> 5. ☐ Notice of Informal Patent Application 6. ☐ Interview Summary (PTO-413),
Paper No./Mail Date _____. 7. ☐ Examiner's Amendment/Comment 8. ☒ Examiner's Statement of Reasons for Allowance 9. ☐ Other _____. |
|---|--|

Continuation of Attachment(s) 3. Information Disclosure Statements (PTO/SB/08), Paper No./Mail Date: 09/14/07,8/5/05,6/16/05.

DETAILED ACTION

Allowable Subject Matter

Reasons of Allowance:

1. Claims 1-19 are allowed.

The following is an examiner's statement of reasons of allowance:

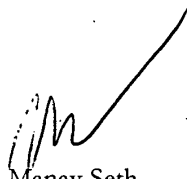
Both the instant invention and the closest prior art Ninomiya et al., U.S. Patent No. 5,220,508 are directed to vehicle guidance using image analysis and image processing which further includes extracting from the acquired image data positional parameters of at least one potential destination relative to the motor vehicle. However, in the instant invention the extracting of the parameters further includes edge detection and segmentation on the image data along with performing an additional acceptance analysis so as to identify at least one accepted object, the additional acceptance analysis including analyzing a shape of the image formation of each object in the image data based on the knowledge of at least one imaging property of the imaging sensor relative to the surrounding field and storing at least one accepted object that corresponds to a most proximate destination together with corresponding relative positional data in an object list in combination with other limitations in claims 1 and 13, which is not taught by the prior art of record. Therefore claims 1 and 13 are allowed. All other claims depending on claims 1 and 13 are allowable at least by dependency on claims 1 and 13.

Any comments considered necessary by applicant must be submitted no later than the payment of the issue fee and, to avoid processing delays, should preferably accompany the issue fee. Such submissions should be clearly labeled "Comments on Statement of Reasons for Allowance."

Any inquiry concerning this communication or earlier communications from the examiner should be directed to Manav Seth whose telephone number is (571) 272-7456. The examiner can normally be reached on Monday to Friday from 8:30 am to 5:00 pm.

If attempts to reach the examiner by telephone are unsuccessful, the examiner's supervisor, Bhavesh Mehta, can be reached on (571) 272-7453. 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).



Manav Seth
Art Unit 2624
October 24, 2007



BHAVESH MEHTA
SUPERVISORY PATENT EXAMINER
TECHNOLOGY CENTER 2600

Notice of References Cited	Application/Control No. 11/154,772	Applicant(s)/Patent Under Reexamination GEHRING ET AL.	
	Examiner Manav Seth	Art Unit 2624	Page 1 of 2

U.S. PATENT DOCUMENTS

*		Document Number Country Code-Number-Kind Code	Date MM-YYYY	Name	Classification
*	A	US-5,220,508	06-1993	Ninomiya et al.	701/207
*	B	US-4,931,937	06-1990	Kakinami et al.	701/300
*	C	US-6,894,606	05-2005	Forbes et al.	340/435
*	D	US-6,794,987	09-2004	Schiffmann et al.	340/435
*	E	US-6,172,601	01-2001	Wada et al.	340/436
*	F	US-5,351,044	09-1994	Mathur et al.	340/901
*	G	US-5,612,686	03-1997	Takano et al.	340/903
*	H	US-7,116,246	10-2006	Winter et al.	340/932.2
*	I	US-5,646,614	07-1997	Abersfelder et al.	340/932.2
*	J	US-6,744,380	06-2004	Imanishi et al.	340/937
*	K	US-5,844,505	12-1998	Van Ryzin, John M.	340/988
*	L	US-5,245,422	09-1993	Borcherts et al.	348/119
*	M	US-5,386,285	01-1995	Asayama, Yoshiaki	340/435

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.

Notice of References Cited	Application/Control No. 11/154,772	Applicant(s)/Patent Under Reexamination GEHRING ET AL.	
	Examiner Manav Seth	Art Unit 2624	Page 2 of 2

U.S. PATENT DOCUMENTS

*		Document Number Country Code-Number-Kind Code	Date MM-YYYY	Name	Classification
*	A	US-7,209,221	04-2007	Breed et al.	356/5.02
*	B	US-4,906,940	03-1990	Greene et al.	382/100
*	C	US-6,507,660	01-2003	Wirtz et al.	382/103
*	D	US-6,952,488	10-2005	Kelly et al.	382/104
*	E	US-5,991,427	11-1999	Kakinami et al.	382/104
*	F	US-5,555,312	09-1996	Shima et al.	382/104
*	G	US-5,555,555	09-1996	Sato et al.	382/104
*	H	US-5,487,116	01-1996	Nakano et al.	382/104
*	I	US-5,832,116	11-1998	Rezzouk, Jamal	382/199
*	J	US-5,517,412	05-1996	Unoura, Kiyozumi	701/23
*	K	US-5,790,403	08-1998	Nakayama, Shigeto	701/28
*	L	US-5,680,313	10-1997	Whittaker et al.	701/300
*	M	US-4,970,653	11-1990	Kenue, Surender K.	701/301

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.

FORM PTO-1449 (REV. 7-80)		U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE PATENT AND TRADEMARK OFFICE		ATTY DOCKET NO. 510.1138	APPLICATION NO 11/154,772	
 LIST OF PRIOR ART CITED BY APPLICANT (Use several sheets if necessary)				APPLICANT Ottmar GEHRING, et al.		
				FILING DATE Jun. 16, 2005		
U.S. PATENT DOCUMENTS						
EXAMINER INITIAL	DOCUMENT NUMBER	DATE	NAME	CLASS	SUB- CLASS	FILING DATE IF APPROPRIATE
/MS/	A01	US 2004/0056950	Mar. 25, 2004	Takeda	348	92
/MS/	A02	US 2002/0130953	Sep. 19, 2002	Riconda et al.	348	115
	A03					
	A04					
	A05					
	A06					
	A07					
	A08					
	A09					
	A10					
FOREIGN PATENT DOCUMENTS						
	DOCUMENT NUMBER	DATE	COUNTRY	CLASS	SUB- CLASS	TRANSLATION
						YES NO
/MS/	A11	DE 297 23 648 U1	Jun. 2, 1999	DE - Germany		Translation of Claims 1, 3, 10 attached
/MS/	A12	DE 101 41 464	Mar. 18, 2004	DE - Germany		English abstract
	A13					
	A14					
	A15					
	A16					
	A17					
	A18					
OTHER REFERENCES (Including Author, Title, Date, Pertinent Pages, Etc.)						
	A19					
	A20					
	A21					
	A22					
	A23					
	A24					
EXAMINER /Manav Seth/			DATE CONSIDERED 10/24/2007			
*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.						

FORM PTO-1449 (REV. 7-80)		U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE PATENT AND TRADEMARK OFFICE		ATTY DOCKET NO. 510.1138		APPLICATION NO 11/154,772	
O I P E AUG 05 2005 PATENT & TRADEMARK OFFICE LIST OF PRIOR ART CITED BY APPLICANT (Use several sheets if necessary)				APPLICANT Ottmar GEHRING, et al.			
				FILING DATE Jun. 16, 2005		GROUP 2621	
U.S. PATENT DOCUMENTS							
*EXAMINER INITIAL		DOCUMENT NUMBER	DATE	NAME	CLASS	SUB- CLASS	FILING DATE IF APPROPRIATE
		A01					
		A02					
		A03					
		A04					
		A05					
		A06					
FOREIGN PATENT DOCUMENTS							
		DOCUMENT NUMBER	DATE	COUNTRY	CLASS	SUB- CLASS	TRANSLATION
							YES NO
/MS/	A07	JP 2002 - 172988	Jun. 18, 2002	JP - Japan			See Computer translation, see specification
	A08						
	A09						
	A10						
	A11						
	A12						
	A13						
	A14						
OTHER REFERENCES (Including Author, Title, Date, Pertinent Pages, Etc.)							
/MS/	A15	Robert Sedgewick, Algorithms in C, Chapter 4, pages 35 to 49, Chapter 5, pages 187 - 189, Chapter 5.6, pages 230 - 249, Addison-Wesley Pub. Comp. Inc. 1998					
/MS/	A16	Paul J. Besl, A Method for Registration of 3-D Shapes, IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, Vol. 14, No. 2, February 1992, pages 239 - 256					
	A17						
	A18						
	A19						
	A20						
EXAMINER /Manav Seth/				DATE CONSIDERED 10/24/2007			
*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.							

FORM PTO-1449 (REV. 7-80)	U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE PATENT AND TRADEMARK OFFICE	ATTY DOCKET NO. 510.1138	APPLICATION NO To be assigned
LIST OF PRIOR ART CITED BY APPLICANT (Use several sheets if necessary)		APPLICANT Ottmar GEHRING, et al.	
		FILING DATE Herewith	GROUP To be assigned

U.S. PATENT DOCUMENTS

*EXAMINER INITIAL		DOCUMENT NUMBER	DATE	NAME	CLASS	SUB- CLASS	FILING DATE IF APPROPRIATE
/MS/	A01	US 2005/002558	Jan. 6, 2005	Franke et al.	382	154	
	A02						
	A03						
	A04						
	A05						
	A06						

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

		DOCUMENT NUMBER	DATE	COUNTRY	CLASS	SUB- CLASS	TRANSLATION	
							YES	NO
/MS/	A07	DE 103 23 915	Feb. 3, 2005	DE – Germany			See US 2005/002558, See specification	
/MS/	A08	JP 2002-172989	Jun. 18, 2002	JP – Japan			See specification, See Computer translation	
/MS/	A09	JP 2001-343212	Dec. 14, 2001	JP - Japan			See specification, See Computer translation	
	A10							
	A11							
	A12							
	A13							
	A14							

OTHER REFERENCES (Including Author, Title, Date, Pertinent Pages, Etc.)

	A15	
	A16	
	A17	
	A18	
	A19	
	A20	

EXAMINER /Manav Seth/	DATE CONSIDERED 10/24/2007
*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.	



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. 3638

SERIAL NUMBER 11/154,772	FILING or 371(c) DATE 06/16/2005 RULE	CLASS 382	GROUP ART UNIT 2624	ATTORNEY DOCKET NO. 510.1138		
APPLICANTS Ottmar Gehring, Kernen, GERMANY; Harro Heilmann, Ostfildern, GERMANY; Frederic Holzmann, Stuttgart, GERMANY; Andreas Schwarzhaupt, Landau, GERMANY; Gernot Spiegelberg, Heimsheim, GERMANY; Armin Sulzmann, Ostersheim, GERMANY; ** CONTINUING DATA ***** ** FOREIGN APPLICATIONS ***** GERMANY DE 102004028763.5 06/16/2004 ** IF REQUIRED, FOREIGN FILING LICENSE GRANTED ** 07/21/2005						
Foreign Priority claimed ☒ Yes ☐ No 35 USC 119(a-d) conditions met ☒ Yes ☐ No Verified and Acknowledged <u>/MANAV SETH/</u> Examiner's Signature		☐ Met after Allowance Initials	STATE OR COUNTRY GERMANY	SHEETS DRAWINGS 3	TOTAL CLAIMS 19	INDEPENDENT CLAIMS 2
ADDRESS DAVIDSON, DAVIDSON & KAPPEL, LLC 485 SEVENTH AVENUE, 14TH FLOOR NEW YORK, NY 10018 UNITED STATES						
TITLE Docking assistant						
FILING FEE RECEIVED 1130	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		

Index of Claims 	Application/Control No. 11154772	Applicant(s)/Patent Under Reexamination GEHRING ET AL.
	Examiner Seth, Manav	Art Unit 2624

✓	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	10/24/2007																																					
	1	=																																					
	2	=																																					
	3	=																																					
	4	=																																					
	5	=																																					
	6	=																																					
	7	=																																					
	8	=																																					
	9	=																																					
	10	=																																					
	11	=																																					
	12	=																																					
	13	=																																					
	14	=																																					
	15	=																																					
	16	=																																					
	17	=																																					
	18	=																																					
	19	=																																					

Search Notes 	Application/Control No. 11154772	Applicant(s)/Patent Under Reexamination GEHRING ET AL.
	Examiner Seth, Manav	Art Unit 2624

SEARCHED			
Class	Subclass	Date	Examiner
382	103,104,113,173,181,199,203,291	10/23/2007	ms
340	932.2,933,935,937,958,995.25-995.28	10/23/2007	ms
348	113,116,118-120,148-149	10/23/2007	ms
701	1,23-28,207-212,300-302	10/24/2007	ms

SEARCH NOTES		
Search Notes	Date	Examiner
East (text and Class) search	10/24/2007	ms
IDS Search	10/24/2007	ms
STIC Plus search	10/24/2007	ms
Inventor Search	10/24/2007	ms
Consulted Samir Ahmad (SPE)	10/24/2007	ms
Interference Search - see attached search report	10/24/2007	ms

INTERFERENCE SEARCH			
Class	Subclass	Date	Examiner
	PGPUB Text search- see attached search notes	10/24/2007	ms

EAST Search History

Ref #	Hits	Search Query	DBs	Default Operator	Plurals	Time Stamp
S1	8090	382/103,104,113,173,181,199,203,291.ccls.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2007/10/23 21:42
S2	26693	vehicle\$2 same (guid\$4 or direct\$3) same (lane\$3 or park\$3)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2007/10/23 21:46
S3	4460	vehicle\$2 same (guid\$4 or direct\$3) same (lane\$3 or park\$3) and imag\$3	US-PGPUB; USPAT; USOCR; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2007/10/23 21:47
S4	223	S1 and S3	US-PGPUB; USPAT; USOCR; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2007/10/23 21:47
S5	833	vehicle\$2 same (guid\$4 or direct\$3) same (lane\$3 or park\$3) and imag\$3 and edge and shape	US-PGPUB; USPAT; USOCR; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2007/10/23 21:47
S6	87	S1 and S5	US-PGPUB; USPAT; USOCR; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2007/10/23 21:48
S7	98	vehicle\$2 same (guid\$4 or direct\$3) and imag\$3 and (edge\$3 near4 (detect\$3 or find\$3)) and (edge\$3 near4 (segment\$5))	US-PGPUB; USPAT; USOCR; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2007/10/23 21:51
S8	797	vehicle\$2 and (guid\$4 or direct\$3) and imag\$3 and (edge\$3 same (detect\$3 or find\$3)) and (edge\$3 same (segment\$5))	US-PGPUB; USPAT; USOCR; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2007/10/23 22:02

EAST Search History

S9	164	S1 and S8	US-PGPUB; USPAT; USOCR; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2007/10/23 21:52
S10	7	("4630109" "4709264" "4712248" "4757450" "4783833" "4805018" "4817166").PN.	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	OFF	2007/10/23 21:56
S11	34	("4931937").URPN.	USPAT	OR	OFF	2007/10/23 21:58
S12	22	("4716458" "4931937" "4970653" "5351044" "5465079" "5521580" "5555312" "5642093" "5684697" "5689249" "5699057" "5729619" "5745031" "5765116" "5790403" "5815093" "5835008" "5844505" "5850193" "5850254" "5929785" "6580986").PN.	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	OFF	2007/10/23 22:00
S13	646	vehicle\$2 and (guid\$4 or direct\$3) and imag\$3 and (edge\$3 same (detect\$3 or find\$3)) and (edge\$3 same (segment\$5)) and (geometr\$4 or shap\$3)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2007/10/23 22:03
S14	210	vehicle\$2 and (guid\$4 or direct\$3) and imag\$3 and (edge\$3 same (detect\$3 or find\$3)) and (edge\$3 same (segment\$5)) same (geometr\$4 or shap\$3)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2007/10/23 22:03
S15	57	S1 and S14	US-PGPUB; USPAT; USOCR; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2007/10/23 22:03
S16	10	("4970653" "5220508" "5341437" "5359666" "5369590" "5487116" "5517412" "5530771" "5555312" "5555555").PN.	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	OFF	2007/10/23 22:11
S17	7	("4931937" "4942533" "4970653" "5301115" "5307419" "5309137" "5341437").PN.	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	OFF	2007/10/23 22:14
S18	6	("4566032" "4573547" "4819169" "4847774" "4862047" "4868752").PN.	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	OFF	2007/10/23 22:16
S19	101	("4970653").URPN.	USPAT	OR	OFF	2007/10/23 22:17

EAST Search History

S20	2	("4601053" "4931937").PN.	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	OFF	2007/10/23 22:39
S21	6	("4970653" "5301115" "5309137" "5318143" "5341437" "5351044").PN.	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	OFF	2007/10/23 22:40
S22	3040	340/932.2,933,935,937,958,995. 25-995.28.ccls.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2007/10/23 23:36
S23	797	vehicle\$2 and (guid\$4 or direct\$3) and imag\$3 and (edge\$3 same (detect\$3 or find\$3)) and (edge\$3 same (segment\$5))	US-PGPUB; USPAT; USOCR; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2007/10/23 23:36
S24	19	S22 and S23	US-PGPUB; USPAT; USOCR; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2007/10/23 23:52
S25	1616	348/113,116,118-120,148-149.ccls.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2007/10/23 23:54
S26	19	S22 and S23	US-PGPUB; USPAT; USOCR; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2007/10/23 23:54
S27	12	("4214266" "4872051" "5341437" "5475494" "5576724" "5612686" "5617085" "5646614" "5689249" "5850254" "5889878" "5949331").PN.	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	OFF	2007/10/23 23:58
S28	12	("5031049" "5091781" "5172235" "5235315" "5253050" "5289321" "5304980" "5314037" "5373319" "5386285" "5410346" "5461357").PN.	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	OFF	2007/10/24 00:05

EAST Search History

S29	12647	701/1,23-28,207-212,300-302.ccls.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2007/10/24 08:25
S30	797	vehicle\$2 and (guid\$4 or direct\$3) and imag\$3 and (edge\$3 same (detect\$3 or find\$3)) and (edge\$3 same (segment\$5))	US-PGPUB; USPAT; USOCR; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2007/10/24 14:38
S31	73	S29 and S30	US-PGPUB; USPAT; USOCR; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2007/10/24 08:28
S32	5	("4123017" "4349880" "4488243" "4672678" "4745550").PN.	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	OFF	2007/10/24 08:32
S33	61	("4906940").URPN.	USPAT	OR	OFF	2007/10/24 08:36
S34	6	("4970653" "5301115" "5309137" "5318143" "5341437" "5351044").PN.	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	OFF	2007/10/24 09:12
S35	152	vehicle\$2 same (guid\$4 or direct\$3) and imag\$3 and (edge\$3 same (detect\$3 or find\$3 or locat\$3)) and (edge\$3 same (segment\$5)) and (geometric\$4 or shape\$2) same sensor\$3	US-PGPUB; USPAT; USOCR; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2007/10/24 14:45
S36	32	vehicle\$2 same (guid\$4 or direct\$3) and imag\$3 and (edge\$3 same (detect\$3 or find\$3 or locat\$3)) and (edge\$3 same (segment\$5)) same (geometric\$4 or shape\$2) same sensor\$3	US-PGPUB; USPAT; USOCR; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2007/10/24 15:25
S37	2	vehicle\$2 same (guid\$4 or direct\$3) and imag\$3 same (edge\$3 same (detect\$3 or find\$3 or locat\$3)) and (edge\$3 same (segment\$5)) same object\$3 near5 (geometric\$4 or shape\$2) same sensor\$3	US-PGPUB; USPAT; USOCR; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2007/10/24 15:28
S38	80167	vehicle\$2 near (guid\$4 or direct\$3)	US-PGPUB; USPAT; USOCR; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2007/10/24 15:29

EAST Search History

S39	3	imag\$3 same (edge\$3 same (detect\$3 or find\$3 or locat\$3)) and (edge\$3 with (segment\$5)) same (object\$3 or people\$2 or person\$3) near5 (geometric\$4 or shape\$2) same sensor\$2	US-PGPUB; USPAT; USOCR; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2007/10/24 15:30
S40	11	imag\$3 same (edge\$3 same (detect\$3 or find\$3 or locat\$3)) and (edge\$3 with (segment\$5)) same (object\$3 or people\$2 or person\$3) same (geometric\$4 or shape\$2) same sensor\$2	US-PGPUB; USPAT; USOCR; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2007/10/24 15:31
S41	1	S38 and S40	US-PGPUB; USPAT; USOCR; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2007/10/24 15:37
S42	110	("5790183" "4431720" "5026153" "5369590" "5253050" "5986720" "6067147" "6161419" "6169940" "4244604" "4306009" "4363863" "4398171" "4403550" "4415647" "4507377" "5189452" "5234890" "5234891" "5240900" "5304980" "5334575" "5396431" "5441841" "5459007" "5509082" "5619573" "5624731" "5643659" "5675518" "5708712" "5760415" "5774550" "5835880" "5892855" "5901806" "5920382" "5959724" "5963148" "5973618" "5989769" "5994042" "6219600" "6219600" "4247328" "4262937" "4304601" "4323634" "4330460" "4371235").pn.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2007/10/24 15:37
S43	82	Ottmar near gehring	US-PGPUB; USPAT; USOCR; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2007/10/24 16:02
S44	61	harro near heilmann	US-PGPUB; USPAT; USOCR; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2007/10/24 16:11

EAST Search History

S45	34	frederic near holzmann	US-PGPUB; USPAT; USOCR; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2007/10/24 16:11
S46	62208	andreas schwarzhaupt	US-PGPUB; USPAT; USOCR; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2007/10/24 16:12
S47	171	andreas near schwarzhaupt	US-PGPUB; USPAT; USOCR; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2007/10/24 17:32
S48	182	gernot near spiegelberg	US-PGPUB; USPAT; USOCR; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2007/10/24 17:34
S49	116	armin near sulzmann	US-PGPUB; USPAT; USOCR; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2007/10/24 17:47
S50	1	(guidance and vehicle and image and sensor and trajectory and edge and shape).clm.	US-PGPUB	OR	OFF	2007/10/24 17:49

PLUS Search Results for S/N 11154772, Searched Mon Oct 22 14:52:12 EDT 2007
The Patent Linguistics Utility System (PLUS) is a USPTO automated search system for U.S. Patents from 1971 to the present PLUS is a query-by-example search system which produces a list of patents that are most closely related linguistically to the application searched. This search was prepared by the staff of the Scientific and Technical Information Center, SIRA.

5790183 99	4371235 94
4431720 97	
5026153 97	
5369590 97	
5253050 96	
5986720 96	
6067147 96	
6161419 96	
6169940 96	
4244604 95	
4306009 95	
4363863 95	
4398171 95	
4403550 95	
4415647 95	
4507377 95	
5189452 95	
5234890 95	
5234891 95	
5240900 95	
5304980 95	
5334575 95	
5396431 95	
5441841 95	
5459007 95	
5509082 95	
5619573 95	
5624731 95	
5643659 95	
5675518 95	
5708712 95	
5760415 95	
5774550 95	
5835880 95	
5892855 95	
5901806 95	
5920382 95	
5959724 95	
5963148 95	
5973618 95	
5989769 95	
5994042 95	
6219600 95	
6219600 95	
4247328 94	
4262937 94	
4304601 94	
4323634 94	
4330460 94	

FORM PTO-1083

Mail Stop: AMENDMENT
COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450



Docket No.: 510.1138 *DW*
Date: September 11, 2007

In re application of: **Ottmar GEHRING, et al.**
Application No.: 11/154,772
Filed: June 16, 2005
For: **DOCKING ASSISTANT**

Sir:

Transmitted herewith is a **Supplemental Information Disclosure Statement with form PTO-1449 (3 pages) and copies of cited references** in the above-identified application.

- ☐ Small entity status under 37 C.F.R. 1.9 and 1.27 has been previously established.
- ☐ Applicants assert small entity status under 37 C.F.R. 1.9 and 1.27.
- ☒ No fee for additional claims is required.
- ☐ A filing fee for additional claims calculated as shown below, is required:
- ☐ Also transmitted herewith are:
 - ☐ Petition for extension under 37 C.F.R. 1.136
 - ☐ Other:
- ☐ Check(s) in the amount of **\$0.00** is/are attached to cover:
 - ☐ Filing fee for additional claims under 37 C.F.R. 1.16
 - ☐ Petition fee for extension under 37 C.F.R. 1.136
 - ☐ Other:
- ☒ The Assistant Commissioner is hereby authorized to charge payment of the following fees associated with this communication or credit any overpayment to Deposit Account No. 50-0552.
 - ☒ Any filing fee under 37 C.F.R. 1.16 for the presentation of additional claims which are not paid by check submitted herewith.
 - ☒ Any patent application processing fees under 37 C.F.R. 1.17.
 - ☒ Any petition fees for extension under 37 C.F.R. 1.136 which are not paid by check submitted herewith, and it is hereby requested that this be a petition for an automatic extension of time under 37 CFR 1.136.

W.C. Gehris

William C. Gehris, Reg. No. 38,156
DAVIDSON, DAVIDSON & KAPPEL, LLC
485 Seventh Avenue, 14th Floor
New York, New York 10018
Tel: (212) 736-1940
Fax: (212) 736-2427

I hereby certify that the documents referred to as attached therein and/or fee are being deposited with the United States Postal Service as "first class mail" with sufficient postage in an envelope addressed to "Mail Stop: AMENDMENT, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450" on September 11, 2007.
DAVIDSON, DAVIDSON & KAPPEL, LLC

BY: *Oliver Platz*

Oliver Platz



510.1138

THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Examiner: To Be Assigned Art Unit: 2621
Re: Application of: Wolfgang KREMERS, et al.
 Serial No.: 11/154,772
 Filed: June 16, 2005
 For: DOCKING ASSISTANT

Customer No.: 23280

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

September 11, 2007

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT

S i r:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.97, Applicants hereby make of record the documents listed on the accompanying PTO-1449 Form (1 page) for consideration by the Examiner in connection with the examination of the above-identified patent application. While the references are being submitted herewith, some or all of the references may not constitute prior art under the U.S. patent laws.

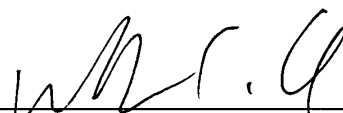
This Information Disclosure Statement is filed under 37 C.F.R. §1.97 (b), before the mailing date of a First Office Action, therefore no fee is believed due.

In the event any additional fee is due in connection with this response or if any fee has been overpaid, the deficiency or overpayment should be charged to our Deposit Account No. 50-0552.

It is respectfully requested that the references cited in the accompanying PTO-1449 form be considered and made of record. It is respectfully submitted that the pending claims are patentable over all of the references made of record at this time.

Respectfully submitted,

DAVIDSON, DAVIDSON & KAPPEL, LLC

By: 
William C. Gehris, Reg. No. 38,156

DAVIDSON, DAVIDSON & KAPPEL, LLC
485 Seventh Avenue, 14th Floor
New York, New York 10018
(212) 736-1940

FORM PTO-1449 (REV. 7-80)	U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE PATENT AND TRADEMARK OFFICE	ATTY DOCKET NO. 510.1138	APPLICATION NO 11/154,772
 LIST OF PRIOR ART CITED BY APPLICANT (Use several sheets if necessary)		APPLICANT Ottmar GEHRING, et al.	
		FILING DATE Jun. 16, 2005	GROUP 2621

U.S. PATENT DOCUMENTS

*EXAMINER INITIAL		DOCUMENT NUMBER	DATE	NAME	CLASS	SUB- CLASS	FILING DATE IF APPROPRIATE
	A01	US 2004/0056950	Mar. 25, 2004	Takeda	348	92	
	A02	US 2002/0130953	Sep. 19, 2002	Riconda et al.	348	115	
	A03						
	A04						
	A05						
	A06						
	A07						
	A08						
	A09						
	A10						

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

		DOCUMENT NUMBER	DATE	COUNTRY	CLASS	SUB- CLASS	TRANSLATION	
							YES	NO
	A11	DE 297 23 648 U1	Jun. 2, 1999	DE - Germany			Translation of Claims 1, 3, 10 attached	
	A12	DE 101 41 464	Mar. 18, 2004	DE - Germany			English abstract	
	A13							
	A14							
	A15							
	A16							
	A17							
	A18							

OTHER REFERENCES (Including Author, Title, Date, Pertinent Pages, Etc.)

	A19	
	A20	
	A21	
	A22	
	A23	
	A24	

EXAMINER	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.	



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 102 41 464 A1** 2004.03.18

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **102 41 464.5**
(22) Anmeldetag: **06.09.2002**
(43) Offenlegungstag: **18.03.2004**

(51) Int Cl.⁷: **G08G 1/16**
G03B 15/00, G03B 17/00

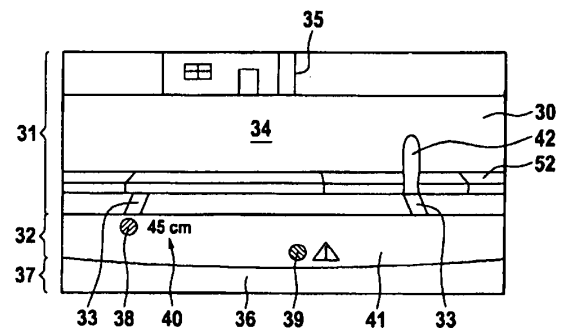
(71) Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

(72) Erfinder:
Uhler, Werner, 76646 Bruchsal, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zur Umfelderkennung eines Fahrzeugs**

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Vorrichtung zur Umfelderkennung eines Fahrzeugs mit einer Kamervorrichtung und mit einer Sensorvorrichtung vorgeschlagen. Die Messergebnisse der Sensorvorrichtung werden mit dem Kamerabild in der Weise kombiniert, dass außerhalb des Kamerablickfeldes von der Sensorik erfasste Hindernisse ebenfalls in einer geeigneten Anzeige ausgegeben werden.



Beschreibung**Stand der Technik**

[0001] Die Erfindung geht aus von einer Vorrichtung zur Umfelderkennung nach der Gattung des Hauptanspruchs. Es sind schon Einparkhilfesysteme bekannt, die mittels Ultraschallsensoren den Abstand zu Hindernissen in der Nähe des Fahrzeugs messen und den Fahrer akustisch oder mittels einer Balkenanzeige vor einer Annäherung an das Hindernis warnen. Hierbei muss der Fahrer die ihm gegebenen Warnanzeigen umsetzen, wobei dagegen ein direkter Blickkontakt zum gesamten rückwärtigen Fahrraum nicht besteht. Ferner sind auch Einparkhilfesysteme bekannt, bei denen eine Rückfahrkamera den rückwärtigen Fahrraum beobachtet und dem Fahrer das von der Kamera aufgenommene Bild des Fahrraums hinter dem Fahrzeug auf einem Bildschirm darstellt. Um jedoch den gesamten Rückraum des Fahrraums darstellen zu können, muss eine Kamera mit einer sehr starken Weitwinkeloptik verwendet werden, um die gesamte Breite eines Stoßfängers des Fahrzeugs und insbesondere den Nahbereich in der Umgebung des Fahrzeugs zu überwachen. Hieraus resultiert eine starke Verzerrung des Bildes, so dass das angezeigte Bild entweder für den Fahrer nur schwer interpretierbar ist oder vor der Anzeige einer aufwendigen Entzerrung unterzogen werden muss.

Vorteile der Erfindung

[0002] Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Umfeldüberwachung mit den Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, dass auch Hinweise auf von der Sensorvorrichtung erfasste Hindernisse in das Kamerabild eingeblendet werden. Hierdurch können die eingeblendeten Hinweise von dem Fahrer in unmittelbaren Bezug zu dem von der Videokamera erfassten Bild gebracht werden. Indem die von der Sensorvorrichtung detektierten Objekte in einer Anzeige gemeinsam mit dem Bild der Kamera eingeblendet werden, erhält der Fahrer einen zusammenhängenden und einheitlichen Eindruck von der Situation in seinem Fahrzeugumfeld. Dies gestattet ihm eine einfache und anschauliche Interpretation der Manövrierbarkeit des Fahrzeugs insbesondere bei einem Zurücksetzen oder einem rückwärtigen Einparkvorgang, wobei die Sensorvorrichtung und die Kamera den rückwärtigen Fahrraum des Fahrzeugs überwachen. Ferner wird erreicht, dass die Kamera den Stoßfänger des eigenen Fahrzeugs nicht erfassen muss. Dadurch ist für die Überwachung des Fahrzeugumfelds mit der Kamera keine extreme Weitwinkeloptik erforderlich, so dass eine gute Interpretierbarkeit des Bildes auch ohne eine aufwendige Entzerrung möglich ist. Durch die Sensorvorrichtung ist dabei insbesondere ein Bereich unmittelbar an dem Stoßfänger detailliert erfassbar.

[0003] Durch die in den Unteransprüchen aufge-

fährten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Hauptanspruch angegebenen Vorrichtung zur Umfeldüberwachung möglich. Besonders vorteilhaft ist, den Anzeigebereich der Anzeigeeinheit derart aufzuteilen, dass die von der Sensorvorrichtung erfassten, außerhalb des Kamerablickfeldes liegenden Hindernisse in einem Randbereich des Kamerabildes möglichst maßstabsgerecht dargestellt werden. So wird eine für den Benutzer besonders übersichtliche, möglichst realistische Darstellung des überwachten Fahrraums erreicht.

[0004] Weiterhin ist vorteilhaft, dem Fahrer eine Information über die Größe des Abstands anzuzeigen, so dass er seine Fahrgeschwindigkeit entsprechend dem Abstand zu dem Hindernis anpassen kann. Es ist ferner vorteilhaft, dem Fahrer Informationen über die Ausdehnung des Hindernisses zu geben, so dass er das Hindernis gegebenenfalls umfahren kann.

[0005] Indem die Kamera zur Überwachung des Fernbereichs und die Sensorik zur Überwachung des Nahbereichs verwendet wird, wird ermöglicht, dass der mit der Kamervorrichtung gerade schwer zu überwachende Nahbereich dennoch optimal überwacht und der Fahrer über die erfindungsgemäße Anzeige bestens informiert wird. Insbesondere Ultraschall- oder Mikrowellensensoren ermöglichen dabei eine möglichst genaue Abstandsmessung.

[0006] Weiterhin ist vorteilhaft, auch den Stoßfänger des Fahrzeugs in der Anzeige darzustellen, um dem Fahrer die Orientierung zu erleichtern und insbesondere den Abstand zwischen Hindernis und Stoßfänger möglichst leicht erfassbar darzustellen.

[0007] Ferner ist vorteilhaft, dem Fahrer über Hilfslinien oder Abstandsmarkierungen, die insbesondere auch in das Kamerabild eingeblendet werden, die Steuerung des Fahrzeugs und die Abschätzung von bildlich dargestellten Hindernissen zu erleichtern.

[0008] Die Verwendung einer Weitwinkelkamera ermöglicht dabei eine möglichst weitreichende Überwachung des Fahrraums, wobei die Brennweite der Weitwinkelkamera nicht so klein gewählt werden soll, dass das Bild extrem unnatürlich verzerrt wird.

Zeichnung

[0009] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen

[0010] **Fig. 1** eine Seitenansicht eines Kraftfahrzeugs mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Umfeldüberwachung,

[0011] **Fig. 2** einen schematischen Aufbau einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Umfeldüberwachung in einem Kraftfahrzeug,

[0012] **Fig. 3** Beispiele für Anordnungen einer Anzeigeeinheit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Umfeldüberwachung in einem Kraftfahrzeug,

[0013] **Fig. 4** ein erstes Ausführungsbeispiel einer Anzeigendarstellung einer erfindungsgemäßen Vor-

richtung zur Umfeldüberwachung eines Fahrzeugs.
[0014] **Fig. 5, 6a und 6b** zeigen weitere Ausführungsbeispiele für eine Anzeigendarstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Umfeldüberwachung eines Fahrzeugs.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

[0015] Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Umfeldüberwachung kann für beliebige Fahrzeuge verwendet werden, die von einem Fahrer gesteuert werden. Insbesondere ist die Verwendung bei Fahrzeugen vorteilhaft, bei denen Teile des Fahrzeugumfeldes von dem Fahrer nicht durch direkte Beobachtung erfassbar sind bzw. bei denen das vollständige Fahrzeugumfeld auch durch das Anbringen einer Kameravorrichtung zur Erfassung von Licht im sichtbaren Bereich nicht oder nur mit großem Aufwand wahrnehmbar ist. Dies kann, wie bei einem Kraftfahrzeug, z.B. der Bereich unmittelbar in der Nähe des Fahrzeugs selbst sein, der mit einer Kamera nur mit großem optischen Aufwand erfasst werden kann, insbesondere dann, wenn die Kamera auch dazu dient die weitere Fahrzeugumgebung zu überwachen. Ähnliche Probleme ergeben sich auch bei Vorrichtungen zur Umfeldüberwachung, z.B. bei Fahrzeugen, Flugzeugen oder Schiffen, bei denen eine entsprechende Sensorik auf einen Bereich gerichtet ist, der der direkten optischen Beobachtung oder einer Kameraerfassung im sichtbaren Bereich aufgrund einer zu großen Entfernungen nicht mehr zugänglich ist. Hierbei schließt sich dann ein Anzeigenbereich für die Hinweise auf die von der Sensorik erfassten Hindernisse im Fernbereich an das von der Kamera erfasste Bild an. Es ist dabei ein Überlappen des Kamerabildes mit einem Anzeigebereich möglich, in dem Hinweise auf Hindernisse gegeben werden, die von der Sensorvorrichtung erfasst werden. Damit können auch zusätzliche Hinweise zu Hindernissen in dem Kamerabild gegeben werden. Im Folgenden wird die Vorrichtung zur Umfeldüberwachung anhand einer in einem Kraftfahrzeug angeordneten, erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Umfeldüberwachung erläutert. Hierbei schließt sich an einen, von dem Fahrzeug weiter entfernten, von der Kamera beobachteten Bereich ein Nahbereich mit geringerem Abstand zum Fahrzeug an, der nur von der Sensorik überwacht wird. Jedoch ist es auch entsprechend möglich, anstelle des Nahbereichs einen Fernbereich außerhalb des für die Kamera sichtbaren Bereichs durch eine Sensorik, z.B. durch Infrarot- oder Radarsensoren, zu überwachen und das hierbei gemessene Ergebnis ebenfalls in die Anzeigeneinheit einzublenden.

[0016] In der **Fig. 1** ist ein Kraftfahrzeug 1 dargestellt, das sich auf einem Fahrweg 2 bewegt oder ruhend auf dem Fahrweg 2 abgestellt ist. Das Kraftfahrzeug 1 weist eine Kamera 3 auf, die einen rückwärtigen Fahrraum des Kraftfahrzeugs beobachtet. Die Kamera 3 ist derart auf den Fahrweg 2 gerichtet,

dass Bereiche des Fahrwegs, die nicht einen Mindestabstand 4 zu dem Kraftfahrzeug aufweisen, können von der Kamera 3 nicht beobachtet werden. Der Mindestabstand 4 ist an dem Fahrweg 2 aufgetragen. Im übrigen ist die Kamera 3 in das Unendliche gerichtet, so dass das darzustellende Bild von der maximalen Sichtweite, der Kameraauflösung und den lokalen Sichtmöglichkeiten ausgehend von der Position der Kamera 3 abhängt. Die Kamera 3 hat damit ein Blickfeld 15, das einen Teil des hinter dem Kraftfahrzeug 1 liegenden Fahrwegs 2 abdeckt. Die Kamera 3 ist vorzugsweise an einem Heck 57 des Fahrzeugs angeordnet, um den vom Fahrer nicht einsehbaren Bereich möglichst gut zu erfassen. In einer weiteren Ausführungsform kann die Kamera z.B. auch an dem Fahrzeugdach oder an einer Heckscheibe angeordnet sein. Ergänzend zu der Kamera 3 weist das Kraftfahrzeug 1 eine Sensorvorrichtung 5 auf, deren Sensoren ebenfalls auf den Fahrweg 2 gerichtet sind. Die Sensorvorrichtung 5 überwacht damit einen zweiten, fahrzeugnahen Bereich 16 des Fahrwegs 2, wobei das Kamerablickfeld 15 dagegen einen Fernbereich überdeckt. Die Sensorvorrichtung 5 weist dabei eine maximale Reichweite 6 auf, die bevorzugt größer als der Mindestabstand 4 für die Kamera 3 gewählt ist. Der Mindestabstand 7 liegt möglichst nahe am Fahrzeug und ist z.B. von der Anzahl der verwendeten Sensoren und gegebenenfalls von ihrem Messöffnungswinkel abhängig und beträgt z.B. ca. 5–10 cm zu dem Fahrzeug. Ein Anbringen einer Kameravorrichtung ist nicht auf die Fahrzeugrückseite beschränkt, sondern es kann auch an der Motorhaube eine weitere Kameravorrichtung 8 angeordnet sein, deren Blickfeld 9 mit einem Mindestabstand 10 den Fahrweg 2 erreicht. Eine weitere Sensorvorrichtung 11 kann einen Bereich vor dem Fahrzeug zwischen dem Mindestabstand 12 und der Reichweite 13 der weiteren Sensorvorrichtung 11 abdecken. Auch hier ist die Reichweite 13 geringfügig größer als der Mindestabstand 10 des von der Kameravorrichtung 8 überwachbaren Bereiches 14 gewählt. Die Kamera 3 ist vorzugsweise als eine Kamera mit einer Empfindlichkeit im sichtbaren Wellenlängenbereich ausgeführt. Ferner kann auch eine für andere Wellenlängenbereiche empfindliche Kamera verwendet werden, z.B. eine Infrarot-Kamera, so dass der Fahrweg 2 auch bei schwacher oder fehlender Beleuchtung beobachtet werden kann.

[0017] In der **Fig. 2** ist ein schematischer Aufbau einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Umfeldüberwachung gezeigt. Es wird beispielhaft eine Überwachung des rückwärtigen Fahrstraums erläutert. An dem Fahrzeugheck 57 ist die Kamera 3 angeordnet, die den rückwärtigen Fahrraum beobachtet und deren Blickfeld 15 kegelförmig von der Kamera 3 ausgehend ab dem Mindestabstand 4 den Fahrweg 2 bildlich erfassen kann, wobei der Sichtbereich der Kamera unterhalb des Mindestabstandes 4, in dem die Kamera den Fahrweg 2 noch nicht erreicht, gestrichelt in der **Fig. 2** dargestellt ist. Ferner sind an der Fahr-

zeugrückseite vier Sensoren **50** angeordnet, die von einem Steuergerät **17** angesteuert werden und die ihre Messergebnisse an das Steuergerät **17** zurück übermitteln. Die Sensoren **50** sind vorzugsweise als Ultraschallsensoren oder als Mikrowellensensoren ausgeführt und führen eine Abstandsmessung nach einem Echoprinzip durch. Der Abstand wird aus der Zeitverschiebung zwischen einem ausgesendeten und einem von einem Hindernis zurückgestrahlten und von den Sensoren **50** wieder empfangenen Signal bestimmt. In einer bevorzugten Ausführungsform wird dabei nicht nur das von einem der Sensoren ausgesendete Signal von dem Sensor selbst wieder empfangen, sondern es sind auch Kreuzmessungen möglich, so dass ein benachbarter Sensor das von seinem Nachbarsensor ausgestrahlte, reflektierte Signal empfängt. Damit überwachen die Sensoren **50** den fahrzeugnahen Bereich **16** zwischen dem Mindestabstand **7** und ihrer maximalen Reichweite **6**. Die Kamera **3** ist mit einer Anzeigeeinheit **18** verbunden, die für den Fahrer des Fahrzeugs sichtbar ist. In der Anzeigeeinheit **18**, die z.B. als eine Flüssigkristallzelle ausgeführt ist, wird das von der Kamera **3** erfasste Bild dargestellt. Das Steuergerät **17** gibt Daten erfasster Hindernisse über einen Datenbus **19** ebenfalls an die Anzeigeeinheit **18** weiter, wobei Warnhinweise in Bezug auf die von den Sensoren **50** neben dem Kamerabild in der Anzeigeeinheit **18** angezeigt oder in das Kamerabild eingeblendet werden. Der Datenbus kann z.B. als ein CAN-Bus (Controller Area Network) ausgeführt sein, wobei gegebenenfalls die Daten weiterer Sensoren im Fahrzeug mit ausgewertet werden. Über den Datenbus **19** werden die Daten von über die Sensoren **50** erfassten Objekte an die Anzeigeeinheit **18** übermittelt. Statt einer Verbindung über einen Datenbus kann auch eine herkömmliche Punkt-zu-Punkt-Datenverbindung verwendet werden. In einer weiteren, in der Fig. 2 nicht dargestellten Ausführungsform ist es auch möglich, dass das Ausgangssignal der Kamera **3** und das Signal des Steuergeräts **17** zunächst auf eine Ansteuereinheit gegeben wird, die mit der Anzeigeeinheit **18** verbunden ist und in der zunächst die übermittelten Daten zur Anzeige in der Anzeigeeinheit **18** verarbeitet werden. Die Ansteuerung der Kamera **3** kann dann ebenfalls über dieses Steuergerät erfolgen. Andernfalls kann auch ein Steuergerät zur Ansteuerung der Kamera **3** in diese integriert sein. Die Kamera **3** wird vorzugsweise dann aktiviert, wenn der Rückwärtsgang des Fahrzeugs eingelegt oder eine Fahrstufe „rückwärts“ gewählt wird.

[0018] In einer weiteren Ausführungsform kann die Anzeigeeinheit **18** auch derart ausgeführt sein, dass das von der Kamera **3** erfasste Bild, wobei die Kamera **3** eine Weitwinkeloptik aufweist, zunächst entzerrt wird, so dass eine durch die Weitwinkeloptik entstehende Verzerrung des Bildes durch eine geeignete Korrektur wieder ausgeglichen wird.

[0019] Hierdurch erscheint das Bild so, wie sich die Situation für einen Betrachter bei eigener Beobach-

tung darstellt, um die Orientierung zu erleichtern. In einer bevorzugten Ausführungsform kann auch keine Weitwinkeloptik oder nur eine Kamera mit schwacher Verzerrung, die keine Korrektur erfordert, zur Beobachtung des rückwärtigen Fahrraums verwendet werden. Ferner kann die Anzeigeeinheit **18** auch dazu ausgelegt sein, in Abhängigkeit von ebenfalls über den Datenbus **19** empfangenen Daten, so z.B. der Lenkwinkelstellung, in Abhängigkeit von dem aktuellen Lenkradeinschlag einen möglichen Fahrweg des Fahrzeugs in das Kamerabild einzublenden. Insbesondere muss der Stoßfänger des Fahrzeugs von der Kamera **3** nicht mit erfasst werden. Eine unmittelbare Umgebung des Stoßfängers wird stattdessen von den Sensoren **50** überwacht. Die Sensoren **50** überwachen in einer bevorzugten Ausführungsform einen Abstandsbereich bis etwa 2 m Entfernung vor dem Fahrzeug. Die Kamera überwacht den Fahrweg in einem Bereich von etwa 0,5 m Entfernung bis unendlich, d.h. bis zur maximalen Sichtweite.

[0020] In der Fig. 3 ist beispielhaft dargestellt, an welchen Stellen eine Anzeigevorrichtung zur Information des Fahrers in dem Fahrzeug montiert werden kann. In einer ersten Ausführungsform ist die Anzeigeeinheit **18** in einer Mittelkonsole des Kraftfahrzeugs **1** angeordnet. Bevorzugt dient die Anzeigeeinheit **18** zugleich auch anderen Fahrzeugsystemen, z.B. einem Radiosystem oder einer Navigationsvorrichtung. In einer weiteren Ausführungsform kann die Anzeigevorrichtung auch in einen Innenspiegel **20** des Kraftfahrzeugs z.B. als eine Flüssigkristallanzeige integriert sein. Anstelle des Spiegelbildes wird nunmehr das Kamerabild mit den zusätzlichen Hinweisen der Sensorik in eine Anzeigeeinheit **21** eingeblendet. Auch in einem Kombiinstrument **22** zur Anzeige einer Vielzahl von Fahrzeuggrößen, z.B. mittels Zeigeranzeigen **23**, kann eine Anzeigeeinheit **24** zur Anzeige des Kamerabildes und der Hinweise der Sensorik vorgesehen sein. In einem in der Zeichnung nicht dargestellten Ausführungsbeispiel können auch ergänzend akustische Warnsignale über einen Lautsprecher, insbesondere über einen Radiolautsprecher, ausgegeben werden. Neben einer automatischen Aktivierung über das Einlegen des Rückwärtsgangs oder die Fahrstufe „rückwärts“ kann die Vorrichtung zur Umfeldüberwachung auch über Bedienelemente **25** aktiviert werden. Die Bedienelemente **25** erlauben bevorzugt ebenfalls eine Helligkeit- und Kontrastregelung des Bildes, sowie eine mögliche Aktivierung einer Einblendung von Hilfslinien in das Kamerabild.

[0021] In der Fig. 4 ist eine Anzeigendarstellung **30** der Anzeige der erfindungsgemäßen Umfelderkassungsvorrichtung dargestellt. In einem ersten Anzeigebereich **31** ist das von der Kamavorrichtung erfasste Bild angezeigt. In dem hier gewählten Ausführungsbeispiel sind ein Randstein **52**, Markierungen **33** zur Parkplatzbegrenzung, eine Freifläche **34** und ein Haus **35** sichtbar. In einem zweiten Anzeigebereich **32** erfolgt keine Bilddarstellung des Kamerabil-

des, sondern es werden von den Sensoren **50** erfasste Objekte grafisch dargestellt. Der zweite Anzeigebereich **32** deckt den Bereich im Rückraum des Fahrzeugs ab, der zwischen dem Mindestabstand **4** für die Fahrwegüberwachung durch die Kamera **3**, also der minimalen Kamerareichweite, und einem Stoßfänger **36** des Kraftfahrzeugs liegt und sich damit außerhalb des Kamerablickfeldes **15** befindet. In einer ersten Ausführungsform sind der erste und der zweite Anzeigebereich disjunkt, d.h. in dem ersten Anzeigebereich **31** werden keine Hinweise der Sensorvorrichtung eingeblendet. In einer weiteren Ausführungsform kann der zweite Anzeigebereich **32** mit dem ersten Anzeigebereich überlappen und in das Kamerabild hineinragen, so dass von der Sensorik gemessene Abstände oder Objektpositionen dem Kamerabild grafisch überlagert werden. Der Stoßfänger **36** des Kraftfahrzeugs ist in einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung in einem dritten Anzeigebereich **37** in der Anzeigendarstellung **30** dargestellt. Mittels der Sensoren **50** wird die Position von Hindernissen relativ zu dem Stoßfänger **36** des Fahrzeugs ermittelt, der im allgemeinen dasjenige Fahrzeugbauteil darstellt, das den äußeren Umfang des Fahrzeugs beschreibt. In dem hier gewählten Ausführungsbeispiel ist ein erstes Hindernis **38** und ein zweites Hindernis **39** von den Sensoren **50** erfasst worden. Das erste Hindernis **38** weist dabei einen größeren Abstand zu dem Stoßfänger **36** auf, als das zweite Hindernis **39**. Daher unterscheidet sich in einer bevorzugten Ausführungsform die Farbdarstellung des ersten Hindernisses **38** von der Farbdarstellung des zweiten Hindernisses **39**, wobei das erste Hindernis, gekennzeichnet in der Zeichnung durch die unterschiedliche Schraffierung, in gelb und das zweite Hindernis **39** in rot in den zweiten Anzeigebereich **32** eingetragen wird. In einer bevorzugten Ausführungsform wird zu dem ersten Hindernis **38** zudem der Abstand **40**, der hier 45 cm beträgt, in den zweiten Anzeigebereich **32** mit eingeblendet. Bei dem zweiten Hindernis **39** wird ein Warnsymbol **41** in den zweiten Anzeigebereich benachbart zu dem zweiten Hindernis **39** eingeblendet. Die Hindernisse **38**, **39** werden bevorzugt in der von der Sensorvorrichtung erfassten Form dargestellt. Bei dem gewählten Ausführungsbeispiel handelt es sich bei dem zweiten Hindernis **39** z.B. um eine stabförmige, klappbare Blockierung der durch die Markierungen **33** abgeteilten Parktasche, die ein unbefugtes Benutzen der Parktasche verhindern soll. Der Fahrer kann nun durch die Anzeige dieses Hindernisses in dem zweiten Anzeigebereich noch rechtzeitig reagieren und entweder einen anderen Parkplatz wählen oder das Hindernis beseitigen. Bei dem ersten Hindernis **38** kann es sich um einen einem Begrenzungspfahl **42** entsprechenden Abteilungspfahl zum Trennen einzelner Parktaschen handeln. Vergrößert der Fahrer nun den Abstand zu den Hindernissen **38**, **39** wieder, so werden die Hindernisse in dem Kamerabild in dem ersten Anzeigebereich **31** wieder sichtbar, und

der Fahrer kann sich davon überzeugen, ob er gegebenenfalls nicht doch weiter zurückstoßen kann, falls sich das Hindernis z.B. als eine Papertüte oder als eine leere Dose herausstellt, die den Fahrraum für das Kraftfahrzeug nicht blockiert.

[0022] Bei dem hier gewählten Ausführungsbeispiel werden Hinweise auf Hindernisse lediglich in dem zweiten Anzeigebereich **32** angezeigt. Jedoch ist es auch möglich, besondere Hindernisse, z.B. sich im Fahrweg befindliche Hindernisse, die von der Sensorik bereits erfasst werden, wenn sie noch im Kamerabild sichtbar sind, auch im Kamerabild gesondert hervorzuheben bzw. entsprechende akustische Hinweise auszugeben. In dem vorliegenden Fall könnte z.B. der Randstein **52**, insbesondere bei einer für das Fahrzeug gefährlichen Höhe, durch einen Rahmen in einer Warnfarbe eingrahmt und damit hervorgehoben werden. Neben einer reinen Abstandsmessung mittels der Sensoren **50** kann zudem durch das Steuergerät **17** auch die Geschwindigkeit von sich auf das Fahrzeug zubewegenden Hindernissen und/oder die Eigengeschwindigkeit des Kraftfahrzeugs selbst für die Warnung berücksichtigt werden, wobei insbesondere bei einer hohen, ermittelten Kollisionsgeschwindigkeit frühzeitig eine insbesondere akustische Warnung ausgegeben wird.

[0023] In der Fig. 5 ist eine weitere Anzeigendarstellung **43** dargestellt, bei der statt der realistischen Darstellung in dem Anzeigebereich **31** gemäß der Fig. 4 nun eine nicht oder nur schwach entzerrte Weitwinkeldarstellung gewählt ist. Die Darstellung in dem zweiten Anzeigebereich unterscheidet sich dabei von der Darstellung des ersten Anzeigebereichs dadurch, dass das erste Hindernis **38'** und das zweite Hindernis **39'** nicht in ihrer tatsächlichen Form, sondern nur in Form eines Abstandswarnbalkens in den zweiten Anzeigebereich **32** eingetragen werden. Dies erfolgt in dem Fall, wenn von einem Hindernis nur der Abstand zu dem Stoßfänger **36** des Fahrzeugs und nicht auch dessen seitliche Ausdehnung oder der Querversatz z.B. durch eine Messung mittels mehrerer Sensoren erfasst wird. Ein Fahrer erhält hierbei zumindest die Information darüber, in welchem Abstand sich das Hindernis befindet, nicht jedoch, ob oder gegebenenfalls wie knapp er das Hindernis seitlich umfahren kann. Die Messzeit und der Messaufwand werden dagegen vereinfacht. Es wird darauf hingewiesen, dass eine unterschiedliche Hinweisdarstellung unabhängig davon ist, ob eine verzerrte oder unverzerrte Anzeige des Kamerabildes erfolgt.

[0024] In der Fig. 6a ist ein Ausführungsbeispiel für eine Anzeigendarstellung **44** mit der Eintragung von Hilfslinien **45** dargestellt, die in Abhängigkeit von der Lenkwinkelstellung Begrenzungen des von dem Fahrzeug erwarteten Fahrwegs in dem Kamerabild in dem ersten Anzeigebereich **31** kennzeichnen. Bei dem hier gewählten Ausführungsbeispiel ist neben dem ersten Anzeigebereich **31** lediglich noch der zweite Anzeigebereich **32** vorgesehen, wobei der

Stoßfänger **36** zumindest teilweise, wie durch Markierungen **56** angedeutet, mit einem unteren Rand **46** der Anzeigendarstellung **44** gleichgesetzt wird. Eine gesonderte Einblendung des Stoßfängers **36** erfolgt in dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel nicht. In der hier gewählten Ausführungsform werden die Hilfslinien in den zweiten Anzeigebereich **32** fortgesetzt. Der von den Hilfslinien **45** bezeichnete Fahrweg des Fahrzeugs führt auf ein Tor **47** zu, das in eine Mauer **48** eingelassen ist. Vor dem Tor **47** sind auf dem Boden Kontrollelemente **49** beidseitig des Fahrwegs vorgesehen, die z.B. mittels einer Lichtschranke die Annäherung eines Fahrzeugs an das Tor **47** erfassen. Bei der Zufahrt auf das Tor sollen die Kontrollelemente **49** nicht berührt werden, da hierdurch sowohl das Fahrzeug als auch die Kontrollelemente **49** beschädigt werden könnten. Die Hilfslinien **45**, die den Fahrweg anzeigen, werden nicht nur in das Kamerabild in dem ersten Anzeigebereich **31**, sondern auch in dem zweiten Anzeigebereich **32** fortgeführt eingeblendet. In der Fig. 6a sind ferner Abstandshinweise **53** in das Kamerabild in dem ersten Anzeigebereich **31** eingetragen, die dem Fahrer eine grobe Orientierung darüber geben, in welchem Abstand zu dem Fahrzeug sich Hindernisse befinden. Bei dem hier gewählten Ausführungsbeispiel ist das der Abstand 1 m und 1,5 m. Der eingeblendete Abstand ist dabei von dem Mindestabstand des von der Kamavorrichtung erfassbaren Fahrbereiches abhängig. Dieser Mindestabstand liegt je nach Anwendung z.B. in einem Bereich zwischen 30 cm und 5 m, vorzugsweise bei Kraftfahrzeugen bei 0,5 m.

[0025] In der Fig. 6b ist die Anzeigendarstellung **44** zu einem späteren Zeitpunkt dargestellt, wobei sich das Fahrzeug an die Toröffnung bereits angenähert hat. Das Tor **47** ist geöffnet, so dass eine Fahrt zwischen den Mauern **48** nunmehr möglich ist. Im Gegensatz zu der nach rechts eingeschlagenen Lenk-radstellung in der Fig. 6a ist die Lenkung des Fahrzeugs in der Fig. 6b nunmehr gerade eingestellt, wie es aus den gerade verlaufenden Hilfslinien **45'** in der Fig. 6b deutlich wird. Die Kontrollelemente **49** sind entsprechend ihrem Abstand zu dem Fahrzeug in dem zweiten Anzeigebereich **32** dargestellt. Aus der Darstellung der Hilfslinien **45'** ist es für den Benutzer des Fahrzeugs nunmehr entnehmbar, dass er gefahrlos zwischen den Kontrollelementen **49** durch das geöffnete Tor hindurch steuern kann, da kein Hinweis auf Hindernisse zwischen den Hilfslinien **45'** angezeigt wird oder in dem ersten Anzeigebereich **31** in dem Kamerabild erkennbar ist. Ferner sind Hinweissymbole **51** dargestellt, die in einem größeren Abstand zu dem Fahrzeug den nicht sichtbaren Bodenbereich der Mauer **48** beidseitig des Fahrweges anzeigen. Bei dem hier eingestellten Fahrweg ist die Weiterfahrt problemlos möglich. Wäre der Fahrweg nun nach rechts oder nach links versetzt, so dass entweder die Mauer **48** oder die Kontrollelemente innerhalb der Hilfslinien **45'** lägen, müsste der Fahrer durch Vorziehen und erneutes Heranfahren an die

Toröffnung einen neuen Versuch zur Durchfahrt durch das Tor unternehmen. Sollte sich eines der Hindernisse **48**, **49** zu sehr dem Fahrzeug nähern, wird vorzugsweise ein akustischer Hinweis an den Fahrer ausgegeben. Ferner ist ein Hinweissfeld **54** in die Anzeigendarstellung an dem Tor **47** eingetragen. Das Tor **47** liegt in einer Grenzentfernung der Sensoren **50**. Ein Hinweis auf das Tor wird daher in beiden Anzeigebereichen **31**, **32** in die Anzeigendarstellung eingetragen, sodass das Hinweissfeld von dem zweiten Anzeigebereich **32** in den ersten Anzeigebereich **31** überlappt und damit in das Kamerabild hineinragt.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Umfeldüberwachung eines Fahrzeugs mit einer Kamera (**3**) zur Erfassung der Fahrzeugumgebung, mit einer Sensorvorrichtung (**5**, **50**) zur Erfassung von Hindernissen außerhalb des Kamerablickfeldes (**15**) und mit einer Anzeigeeinheit (**18**, **21**, **24**) zur Darstellung des Kamerabildes derart, dass mindestens ein Hinweis (**38**, **38'**, **39**, **39**, **49**, **51**) auf ein außerhalb des Kamerablickfeldes (**15**) liegendes, von der Sensorvorrichtung (**5**, **50**) erfasstes Hindernis in der Anzeigeeinheit (**18**, **21**, **24**) dargestellt wird.
2. Vorrichtung zur Umfeldüberwachung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in einem ersten Anzeigebereich (**31**) der Anzeigeeinheit (**18**, **21**, **24**) das Kamerabild und in einem benachbarten zweiten Anzeigebereich (**32**) der Anzeigeeinheit Hinweise (**38**, **38'**, **39**, **39**, **49**, **51**) auf von der Sensorvorrichtung (**5**, **50**) erfasste Hindernisse außerhalb des Kamerablickfeldes (**15**) angezeigt sind.
3. Vorrichtung zur Umfeldüberwachung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Anzeige eines Hinweises (**38**, **38'**, **39**, **39**, **49**, **51**) auf ein außerhalb des Kamerablickfeldes (**15**) liegendes Hindernis in Abhängigkeit von dem Abstand des Hindernisses zu dem Fahrzeug (**1**) dargestellt wird.
4. Vorrichtung zur Umfeldüberwachung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand (**40**) eines außerhalb des Kamerablickfeldes (**15**) liegenden Hindernisses zu dem Fahrzeug (**1**) in der Anzeigeeinheit (**18**, **21**, **24**) angezeigt wird.
5. Vorrichtung zur Umfeldüberwachung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Hinweis auf ein außerhalb des Kamerablickfeldes (**15**) liegendes Hindernisses (**38**, **39**, **49**) in der Anzeigeeinheit (**18**, **21**, **24**) in Abhängigkeit von der Ausdehnung des Hindernisses dargestellt ist.
6. Vorrichtung zur Umfeldüberwachung nach ei-

nem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Reichweite der Kamera (3) zur Erfassung eines Hindernisses größer ist als die Reichweite (6, 13) der Sensorvorrichtung (5, 50).

7. Vorrichtung zur Umfeldüberwachung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensorvorrichtung (5, 50) mindestens einen Ultraschallsensor und/oder einen Mikrowellensensor aufweist.

8. Vorrichtung zur Umfeldüberwachung einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in der Anzeigeeinheit (18, 21, 24) ein Fahrzeugstoßfänger (36) dargestellt ist.

9. Vorrichtung zur Umfeldüberwachung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in der Anzeigeeinheit (18, 21, 24) Hilfslinien (45, 45', 53) zur Anzeige eines Fahrweges oder zur Darstellung von Abstandsmarkierungen eingeblendet sind.

10. Vorrichtung zur Umfeldüberwachung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kamera (3) eine Weitwinkelkamera ist.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

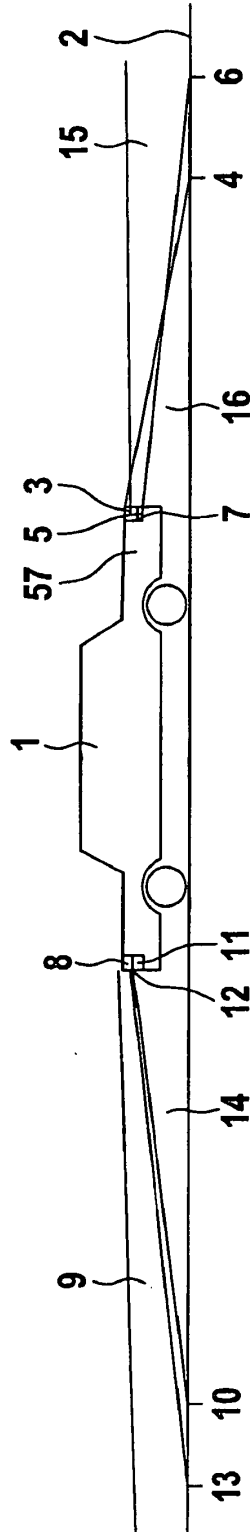


Fig. 2

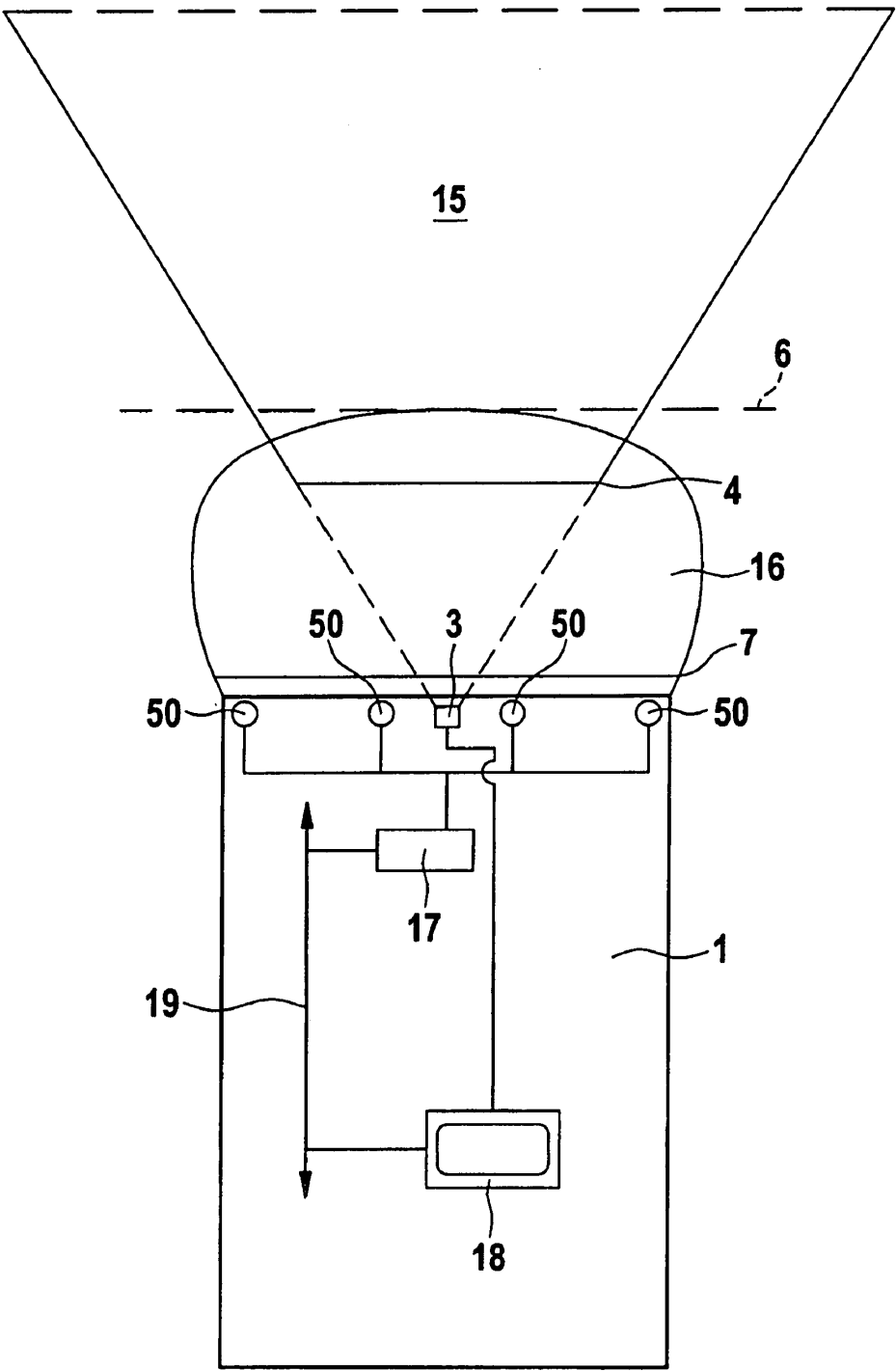


Fig. 3

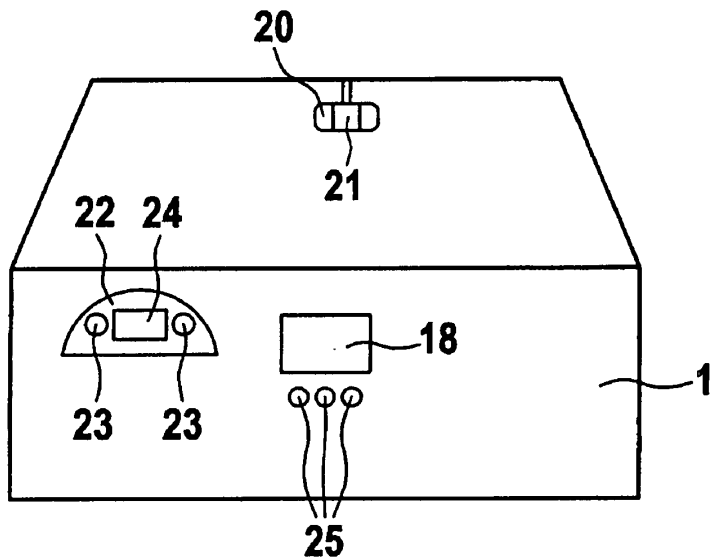


Fig. 4

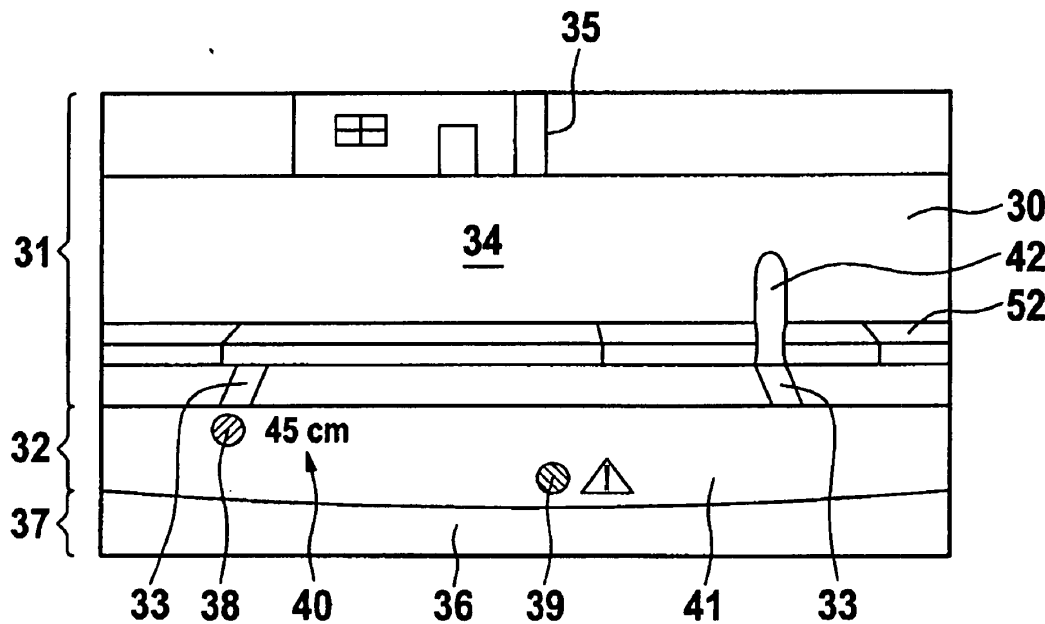


Fig. 5

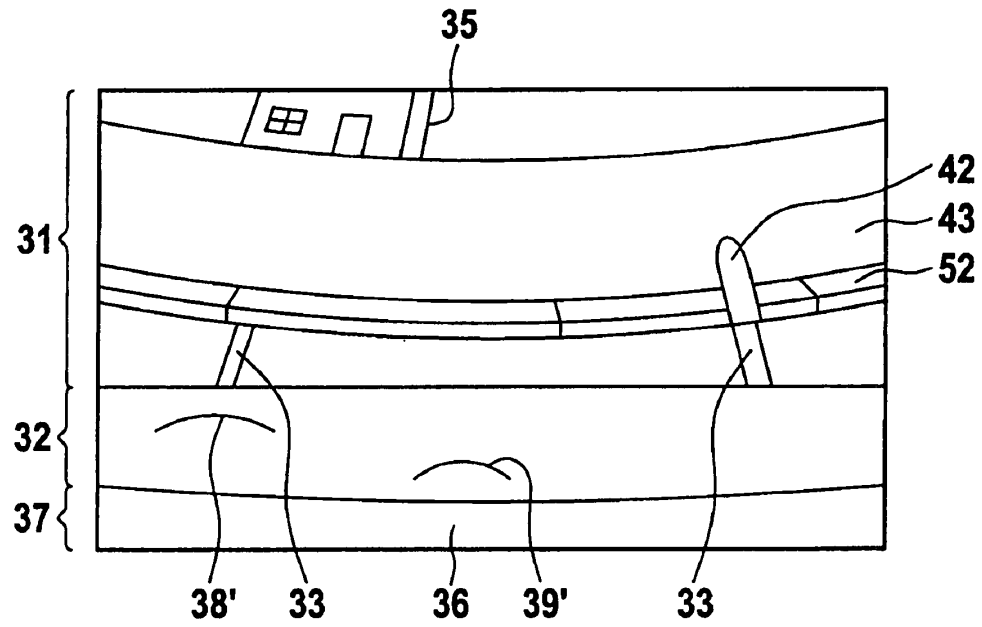


Fig. 6a

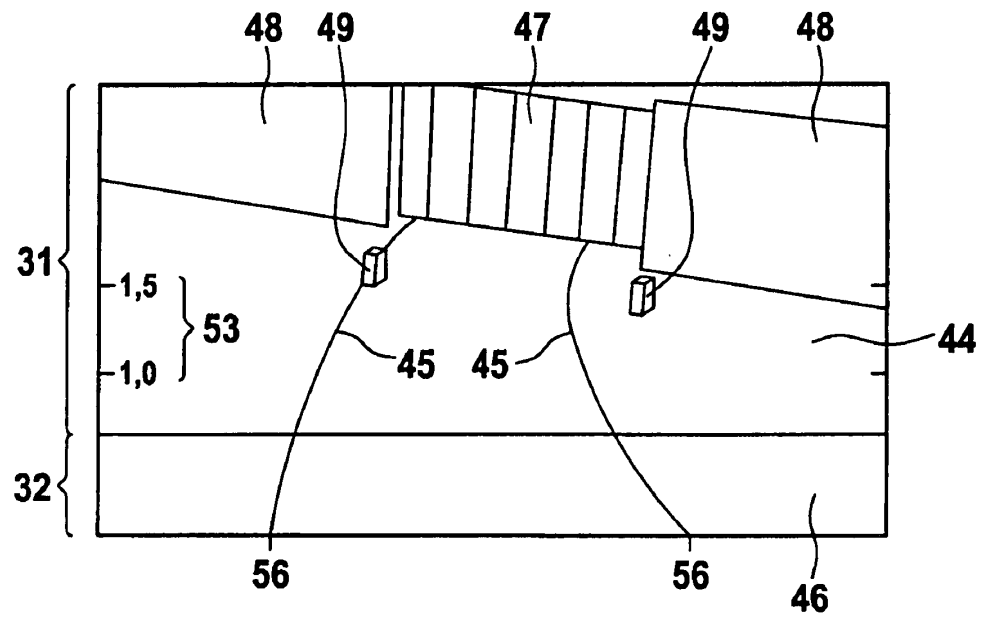
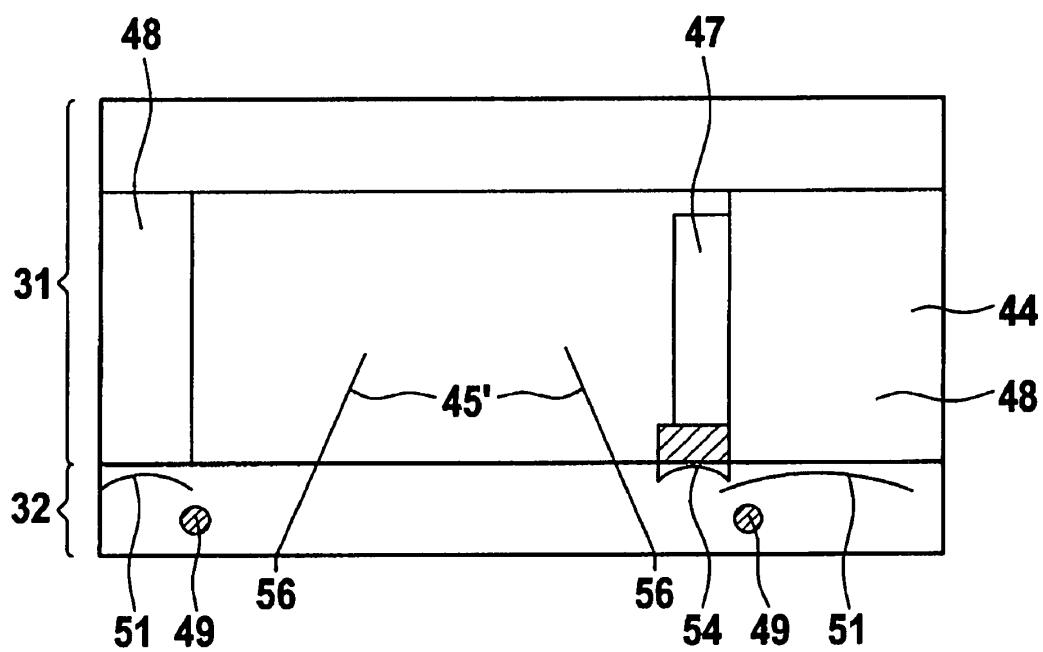


Fig. 6b



System monitoring surroundings of vehicle for e.g. parking purposes, combines inputs from near-field camera and far-field obstacle sensor, in display

Publication number: DE10241464

Publication date: 2004-03-18

Inventor: UHLER WERNER (DE)

Applicant: BOSCH GMBH ROBERT (DE)

Classification:

- **International:** **B60Q1/48; B60Q1/26;** (IPC1-7): G08G1/16; G03B15/00; G03B17/00

- **European:** B60Q1/48B

Application number: DE20021041464 20020906

Priority number(s): DE20021041464 20020906

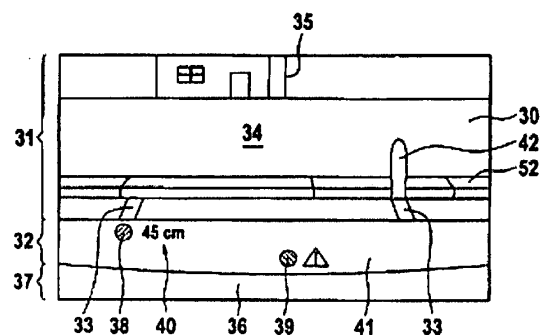
Also published as:

 WO2004024498 (A1)
 EP1536978 (A0)
 EP1536978 (B1)

Report a data error here

Abstract of DE10241464

The display unit (18, 21, 24) shows the camera image and indications (38, 39) warning of obstacles registered by the detector, which lie outside the camera field of vision.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Gebrauchsmuster
10 DE 297 23 648 U 1

51 Int. Cl.⁶:
B 64 F 1/22
G 05 D 1/02
G 08 G 1/04

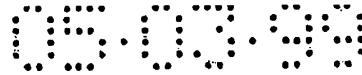
21 Aktenzeichen: 297 23 648.2
67 Anmeldetag: 30. 9. 97
aus Patentanmeldung: 197 43 213.1
47 Eintragungstag: 22. 4. 99
43 Bekanntmachung
im Patentblatt: 2. 6. 99

DE 297 23 648 U 1

73 Inhaber:
Siemens AG, 80333 München, DE

54 Vorrichtung zur automatisch unterstützten Führung von Luftfahrzeugen zu einer Parkposition und
Managementsystem hierfür

DE 297 23 648 U 1



Beschreibung

Vorrichtung zur automatisch unterstützten Führung von Luftfahrzeu-
gen zu einer Parkposition und Managementsystem hierfür

5

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur automatisch un-
terstützten Führung von Luftfahrzeugen zu einer Parkposition
und ein Managementsystem, welches eine Planung, eine Überwa-
chung und eine zentrale Kontrolle der Gate-Belegung auf Flug-
plätzen ermöglicht.

10

Beispielsweise aus der DE 40 09 668 A1 ist eine Vorrichtung
zum positionsgenauen Abstellen von Flugzeugen bekannt. Dabei
wird ständig die aktuelle Position eines Flugzeugs durch die
Auswertung mindestens eines vom Flugzeug hervorgerufenen und
von einem Detektor durch die Luft gemessenen wenigstens ein-
dimensionalen Signalfeldes ermittelt. Nach Auswertung der Si-
gnale werden Anweisungen zur Positionkorrektur eines Luft-
fahrzeuges ausgegeben. Als Sensor wird eine Videokamera vor-
geschlagen, deren Signale mit Referenzfeldern verglichen und
so die Positionskorrektoren ermittelt werden. Zur Ausgabe
dienen Signaltafeln, die vom Luftfahrzeugführer optisch er-
kennbar sind. Dieses vorbekannte Verfahren macht bereits die
Verwendung von Druckmeldern, Induktionsschleifen und derglei-
chen überflüssig.

20

25

Auf moderneren Flughäfen sollen gelandete Flugzeuge möglichst
schnell und weitgehend automatisiert zu einer genauen Halte-
position geführt werden. Üblicherweise ist die Halteposition
in bezug auf ein Flughafenterminal, einem sogenannten Gate,
festgelegt.

30

Die vorbekannte Vorrichtung unter Verwendung einer Videokame-
ra und einer Anzeigesignaltafel löst dieses Problem dem Grun-
de nach in einem an sich geschlossenen System, wobei das von
der Videokamera zur Verfügung gestellte Signalfeld mit Refer-
renz-Signalfeldern verglichen und die Korrekturen ermittelt

35

- und angezeigt werden. Das vorbekannte System weist Nachteile in bezug auf die Sicherheit auf, da eine Überprüfung und Überwachung aufwendig sind. Das Kontrollpersonal hat, wie derzeit üblich, auf Kontrollmonitoren die Belegungs- und Planungsdaten sowie Basisparameter zur Verfügung. Davon unabhängig wird das vorbekannte Positionierverfahren unter Verwendung der beschriebenen Vorrichtung durchgeführt. Eine Überprüfung ist allenfalls über zusätzliche technische Einheiten möglich und ein Eingriff kann allenfalls über herkömmliche Kommunikationswege erfolgen. Darüber hinaus ist ein zentrales Management einer Vielzahl von Belegungsvorgängen unter Einbindung des vorbekannten Positionierverfahrens nicht möglich, da keine Informationskopplung vorgesehen ist.
- 15 Vor diesem Hintergrund liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung und ein Managementsystem zur automatisch unterstützten Führung von Luftfahrzeugen zu einer Parkposition bereitzustellen, bei welchen eine erforderliche Erhöhung der Sicherheit und eine organisierte und weitestgehend zentralisierte Überwachung und Steuerung ermöglicht sind.
- 25 Vorrichtungsseitig wird zur technischen Lösung der Erfindung vorgeschlagen eine Vorrichtung zur automatisch unterstützten Führung von Luftfahrzeugen zu einer Parkposition, mit wenigstens einer in einem Parkzonenbereich angeordneten Videokamera, einer mit dieser verbundenen Auswerteeinheit, die der Auswertung der Videosignale zur Ermittlung von Korrekturwerten zur Führung des Luftfahrzeuges und zur Bereitstellung von Videosequenzen dient, einer Signalübermittlungseinheit zur Übermittlung der Korrekturwerte an das Luftfahrzeug und einer Videosequenzübermittlungseinheit zur Bereitstellung der Videosequenzen zum Abruf durch Kontrollpersonal.
- 35 Die erfindungsgemäße Vorrichtung umfaßt auf Seiten des Flugterminals die wenigstens eine Videokamera als Sensor und die wenigstens eine Übermittlungseinheit für die Korrekturwerte.

Als Übermittlungseinheit kommt gemäß einem Vorschlag der Erfindung eine optische Signaltafel in Frage. Alternativ können auch andere Signalübermittlungsmöglichkeiten genutzt werden.

5 Mit Vorteil wird vorgeschlagen, daß zwei Videokameras im Parkzonenbereich mit im wesentlichen gleichen Erfassungsbe-
reichen angeordnet werden. Beide Kameras können beispielswei-
se senkrecht mit vorgegebenem Abstand übereinander positio-
niert und parallel ausgerichtet werden. So kann je nach Größe
10 des Luftfahrzeuges die obere Kamera für größere, die untere für kleinere Luftfahrzeuge verwendet werden. Auch können die Kameras gleichzeitig zu Zwecken der Systemüberprüfung und/oder redundant zu Zwecken der Erhöhung der Systemsicherheit eingesetzt werden.

15 Die Auswerteeinheit ist in vorteilhafter Weise ein Rechner, der beispielsweise einen Multiplexer für die Videokameras, einen sogenannten Frame-Grabber zur Bildsequenzaufnahme, einen Prozessor zur Datenauswertung insbesondere Kantenextraktion und Sollwert-Ermittlung, einen Speicher und die erforderlichen Ausgabeschnittstellen umfaßt.
20

Gemäß einem Vorschlag der Erfindung können mehrere Auswerteeinheiten mit einer Zentraleinheit gekoppelt sein, um eine
25 zentrale Nutzung gemeinsamer Einheiten zu ermöglichen, beispielsweise gemeinsame Speicher, Prozessoren für Spezialberechnungen und dergleichen.

Die Vorrichtung umfaßt gemäß einem besonders vorteilhaften
30 Vorschlag der Erfindung eine Kontrolleinheit, die beispielsweise ein Rechner ist und wenigstens einen Kontrollmonitor umfaßt, der zur integrierten Darstellung von Überwachungs- und Planungsdaten sowie Videosequenzen eingesetzt ist.

35 Gemäß einem weiteren vorteilhaften Vorschlag der Erfindung ist die Kontrolleinheit mit einem Flughafenmanagementsystem gekoppelt, so daß Belegungs-, Planungs-, Budgetierungsdaten

und dergleichen ausgetauscht werden können. So kann beispielsweise vom Managementsystem bereits eine luftfahrzeugtypische Information wie Fluggesellschaft, Flugnummer, Luftfahrzeugtyp und dergleichen bereitgestellt werden und über
5 die Kontrolleinheit oder direkt auch der Auswerteeinheit zur Verfügung gestellt werden. Diese kann dann diese Daten bereits bei der Ermittlung der Korrekturwerte berücksichtigen, ohne eine Luftfahrzeugidentifikation durchführen zu müssen. Zumindest wird die Geschwindigkeit bei der Luftfahrzeugidentifikation erheblich erhöht, wobei auch eine Sicherheitserhöhung gewährleistet ist.
10

Gemäß einem weiteren vorteilhaften Vorschlag umfaßt die Vorrichtung eine Speichereinheit zur archivierten Speicherung
15 von Videosequenzen. Diese stehen dann zur Verfügung, um nachträglich zu unterschiedlichen Zwecken ausgewertet zu werden.

Schließlich wird mit der Erfindung vorgeschlagen, daß im Bereich der Signalübermittlungseinheit ein Bedienpanel für eine
20 vor Ort befindliche Bedienperson angeordnet ist. Eine im Bereich des Luftfahrzeugterminals befindliche Bedienperson ist somit in der Lage, direkt Signale über die Signalübermittlungseinheit an die Luftfahrzeugführung abzugeben, beispielsweise wenn ein Ausfall des Systems oder andere Sicherheitserwägungen dies erforderlich machen.
25

Mit der Erfindung wird eine modular und übersichtlich organisierte Vorrichtung für die automatisch unterstützte Führung von Luftfahrzeugen in die Parkposition bereitgestellt, welche
30 bei einem hohen Grad von Bediensicherheit eine Integration der Videoüberwachung in die Datenübersicht für das Kontrollpersonal ermöglicht.

Für die Verbesserung des Managements und der Organisation der Parkbereiche auf Flugplätzen wird mit der Erfindung weiterhin
35 vorgeschlagen ein Managementsystem zum Betrieb der automatisch unterstützten Führung von Luftfahrzeugen zu einer Park-

position mit einer Vorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, zusätzlich umfassend eine zentrale Kontrolleinheit mit einem Monitor zur integrierten Darstellung von Überwachungsdaten und den von einer Auswerteeinheit zur Auswertung der von wenigstens einer Videokamera im Parkzonenbereich bereitgestellten Videosignale zugeführten Videosequenzen, Ein- und Ausgabeeinheiten und einem Rechner.

Das erfindungsgemäße Managementsystem ermöglicht die integrierte Kontrolle und Steuerung des Parkierablaufs von zentralen Arbeitsplätzen. Dadurch ergeben sich eine Reihe sicherheitstechnischer und wirtschaftlicher Vorteile. Entsprechend ausgebildetes Personal wird in die Lage versetzt, von zentralen Kontrolleinheiten eine Planung und Überwachung der Terminalbelegung, gegebenenfalls integriert in das Managementsystem der gesamten Bodenkontrolle, durchzuführen, gleichzeitig abrufgemäß Videosequenzen zur visuellen Überwachung von automatisch geführten Parkiervorgängen durchzuführen und unter Umständen direkt auf die Signalübermittlungseinheiten einzuwirken, wenn dies aus sicherheitstechnischen oder sonstigen Gründen erforderlich ist.

Gemäß einem vorteilhaften Vorschlag der Erfindung umfaßt das Managementsystem eine Option zum Anwählen einer Parkzone, um die entsprechenden Videosequenzen zu beobachten. Gemäß einem weiteren Vorschlag der Erfindung sind die Positionen und Größen der Datenanzeigen und der Anzeigen der Videosequenzen variierbar. Durch diese Möglichkeit kann sich die Bedienperson wunschgemäß nur Daten, nur Videosequenzen, mehrere Daten-/Videosequenzgruppen und dergleichen auf den Kontrollmonitor holen.

Gemäß einem vorteilhaften Vorschlag der Erfindung umfaßt das Managementsystem die Möglichkeit zur Speicherung und zum Abruf von übermittelten Videosequenzen zu unterschiedlichen Zwecken.

Schließlich ermöglicht das Managementsystem die Übermittlung von Korrekturanweisungen zur Übersteuerung und/oder Ergänzung der automatisch ermittelten Korrekturanweisungen.

- 5 Das erfindungsgemäße Managementsystem ermöglicht die Integration Vorrichtungen zur automatisch unterstützten Führung von Luftfahrzeugen in die Parkposition in das Überwachungs- und Planungssystem eines Flughafens mit einfachen und wirkungsvollen Mitteln.
- 10 Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung anhand der Figuren. Dabei zeigen:
- FIG 1 eine schematische Darstellung der Betriebssituation im
15 Flugvorfeld,
FIG 2 eine Darstellung eines Ausführungsbeispiels eines Parkiervorganges,
FIG 3 eine Darstellung der Anordnung der Videokameras;
FIG 4 eine Darstellung der Einheiten einer Anordnung gemäß
20 einem Ausführungsbeispiel der Erfindung,
FIG 5 eine alternative Anordnung mit zwei Parkplätzen gemäß FIG 4,
FIG 6 eine beispielhafte Darstellung der Elemente einer Auswerteeinheit,
25 FIG 7 eine Darstellung eines Ausführungsbeispiels für eine Anzeigetafel,
FIG 8 eine schematische Darstellung des Organisationsschemas einer Gate-Planung unter Verwendung der Erfindung,
FIG 9 eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels einer Monitoranzeige,
30 FIG 10 eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels einer Monitoranzeige und
FIG 11 eine schematische Darstellung einer Videosequenz.
- 35 In FIG 1 ist grob übersichtlich eine Flugvorfeldsituation gezeigt. Im Flugvorfeldbereich 1 vor einem Terminalgebäude 2 befindet sich auf einem sogenannten Taxiway, üblicherweise

markiert mit auf dem Boden gezeichneten Linien, ein Flugzeug 3. Der Taxiway 4 ist ergänzt um die zu den einzelnen Gates 5 führenden Linien.

- 5 Im Bereich eines jeden Gates sind zwei Videokameras 6, 7 im wesentlichen übereinander und zueinander parallel angeordnet. Im vorliegenden Fall wird davon ausgegangen, daß von der Gate-Planung dem anrollenden Flugzeug 3 das in FIG 1 ganz links gezeigte Gate zugewiesen ist. Etwa wenn das Flugzeug 3 nach
10 Abbiegen vom geraden Taxiway die gerade auf das Gate 5 führende Linie erreicht hat, beginnt die automatische Erfassung, Auswertung und Führung des Flugzeugs.

- 15 Diese Situation ist grob in einer Seitenansicht in FIG 2 gezeigt, wobei von den beiden Kameras im gezeigten Ausführungsbeispiel die untere, Kamera Nr. 6, im Einsatz ist. Die beiden Kameras können vollständig redundant, gleichzeitig oder in Abhängigkeit beispielsweise von der Größe des Flugzeugs eingesetzt werden.

- 20 FIG 3 zeigt schematisch die Anordnung der Kameras 6 und 7. Diese sind im wesentlichen übereinander angeordnet, im wesentlichen zueinander parallel, wobei jedoch die Erfassungswinkel α_1 und α_2 unterschiedlich sind. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Erfassungswinkel α_1 der oberen Kamera 7 kleiner als der Erfassungswinkel α_2 der unteren Kamera.
25 Als Anordnungshöhe für die untere Kamera haben sich etwa 12 m als zweckmäßig erwiesen.

- 30 In den Figuren 4 und 5 ist schematisch ein Ausführungsbeispiel für eine erfindungsgemäße Vorrichtung dargestellt. Die Kameras 6 und 7 sind an eine Auswerteeinheit 13 angeschlossen. In dieser werden neben dem Flugzeugtyp auch die aktuelle Flugzeugposition aus den Videosignalen ermittelt. Aus der aktuellen Position und dem Vergleich mit dem Soll-Parkpunkt ergeben sich Korrekturanweisungen hinsichtlich Richtung und Geschwindigkeit. Auf einer Anzeigetafel 8, die ebenfalls im
35

Flugvorfeld und von den Piloten gut sichtbar angeordnet ist, werden diese Informationen den Piloten zur Anzeige gebracht. Diese können dann den Signalen folgend das Flugzeug exakt parkieren. Davon ausgehend, daß sich die Piloten exakt an die
5 Anweisungen halten, erfolgt ein Parkieren in einem Radius von etwa 25 cm um die Soll-Parkposition.

In FIG 4 ist darüber hinaus ein Bedienpanel 9 gezeigt, welches an Bedienfeld 10, eine Anzeige 11 und einen Notknopf 12
10 aufweist. Ein derartiges Bedienpanel dient der Sicherheit. Im Notfall kann eine im Flugvorfeld befindliche Bedienperson ein derartiges Panel so bedienen, daß das Flugzeug entweder sofort stoppt oder auf die Parkposition geführt wird. Sämtliche Außengehäuse, das heißt Kameragehäuse, Gehäuse der Anzeigetafel
15 und des Bedienfeldes sind wasserdicht.

FIG 5 zeigt eine entsprechende Anordnung, wobei jedoch die zu einem weiteren Gate gehörenden Kameras 6', 7', die weitere Anzeigetafel 8' und ein weiteres Bedienpanel 9' gestrichelt
20 dargestellt sind. Diese Einheiten sind jedoch mit der gleichen Auswerteeinheit 13 verbunden. Eine derartige Anordnung ist beispielsweise bei Gates sinnvoll, wo auf beiden Seiten eines verfahrbaren Gates Centerlines angeordnet sind.

FIG 6 zeigt grob schematisch den Aufbau einer Auswerteeinheit. Diese verfügt über Kameranschlüsse 17, einen Multiplexer 18 und einen sogenannten Frame-Grabber 19, einen Beschleuniger 20 und vorzugsweise serielle Ausgangsanschlüsse
25 21 für die Anzeigetafel. Alle Einheiten sind in einem wasserdichten Gehäuse 14 angeordnet, und zwar neben einer Stromversorgung 15 und einer thermostatgesteuerten Heizung 16. Die Videosignalauswertung und die Anzeigesignalerrechnung erfolgt mittels des Prozessors 22. Vorzugsweise serielle Anschlüsse
30 23 dienen der Ausgabe von Betriebsparametern, errechneten Parametern und Videosequenzen.
35

- FIG 7 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer Anzeigetafel. In einem oberen Feld 25 wird, vorzugsweise in einer anderen Farbe als rot, der Flugzeugtyp angezeigt. Diese Anzeige dient der Sicherheit. Die Flugzeugführer können sich davon überzeugen, daß die errechneten und angezeigten Angaben sich tatsächlich auf das von Ihnen geführte Flugzeug beziehen. Beispielsweise können hier fünf gelbe Buchstabenfelder der Anzeige dienen. Gelb hat sich als gut sichtbar erwiesen.
- 5
- 10 In dem Feld 26 wird in vorzugsweise roter Farbe das Wort Stop oder ein anderes Haltesignal angezeigt. Diese Anzeige dient dem Abschluß des Parkiervorganges oder im Sinne einer Sicherheitsmaßnahme dem sofortigen Abbruch des Vorgangs.
- 15 Darunter sind in dem Feld 27 ein linkes und ein rechtes Feld angeordnet. Beide sind beispielsweise in sechzehn aufeinanderfolgende Einzelfelder aufgeteilt. Sie dienen der Anzeige der Abweichung von der Mittellinie. So kann beispielsweise eine entsprechende Anzeige dem Piloten darstellen, daß er mit
- 20 geringem oder mit großem Einschlag nach links oder nach rechts fahren muß.
- Das darunter senkrecht angeordnete Leuchtfeld 28 weist beispielsweise zweiunddreißig gelbe Einzelanzeigen auf, die den
- 25 Piloten als Voraussignal dienen, also als Vorfahrt mit geringer Geschwindigkeit oder mit höherer. Die Signaltafel weist ein Gehäuse 24, vorzugsweise wasserdicht, auf.
- FIG 8 zeigt schematisch die Schaltungsorganisation einer entsprechenden Anlage auf einem Flughafen. Mit 29 ist die Anlage einer Station beziehungsweise eines Gates gezeigt. Diese Anlage enthält die beiden Kameras 6 und 7, die Anzeigetafel 8, das Bedienpanel 9 und eine Auswerteeinheit 13. Eine Vielzahl solcher Anlagen 1 bis N sind an den verschiedenen Gates 1 bis
- 30 N angeordnet. Alle zusammen sind, vorzugsweise über serielle Verbinder, mit einem Kommunikationsnetz 31 für den Datenaustausch und mit einem Videonetz 30 für den Austausch von Vi-
- 35

deosequenzen ausgestattet. Das Videonetz kann auch über optische Verbinder organisiert sein, so daß eine Digitalisierung zur Anzeige von Videosequenzen erst später erfolgt, beispielsweise im Arbeitsplatzrechners des Controllers. Der Controller sitzt an einer sogenannten Gate-Planungsstelle 32. Äußere Ein- und Ausgänge 33 sind neben einem Rechner Arbeitsplatz 34 und einem Drucker 35 angeschlossen. Der Controller kann auf dem Rechnerarbeitsplatz 34 sowohl Daten als auch Videosequenzen zur Anzeige bringen. Vorzugsweise wird hierzu eine sogenannte Window-Technik verwendet, so daß Position, Größe und dergleichen der einzelnen Anzeigen bestimmt werden können.

FIG 9 zeigt beispielhaft eine sogenannte graphische Informationsanzeige, die sich ein Controller auf den Monitor holen kann. Hier sind sämtliche verfügbaren Gates mit Belegungsdaten gezeigt. Darüber hinaus sind auch in unteren Datenfeldern Planungsdaten gezeigt.

FIG 10 zeigt eine alternative Darstellung in Form von Belegungsfeldern. Auch ein solches, sogenanntes Managementdisplaysystem kann sich der Controller auf dem Bildschirm anordnen.

Schließlich zeigt FIG 11 beispielhaft eine Videosequenz, die sich der Controller auf dem Bildschirm positionieren und anordnen kann. Er kann vorzugsweise auch zoomen und Details erblicken. Auch kann er sich die Videosequenzen des jeweiligen Gates auf den Monitor holen, welches er zu überwachen gedenkt. Schließlich kann er über die Eingabeeinheiten des Rechnerarbeitsplatzes notfalls auch in das Geschehen eingreifen, beispielsweise indem er Anweisungen auf der Signaltafel erzeugt.

Die gezeigten Ausführungsbeispiele dienen nur der Erläuterung und sind nicht beschränkend.

Schutzansprüche

1. Vorrichtung zur automatisch unterstützten Führung von Luftfahrzeugen zu einer Parkposition mit wenigstens einer in
5 einem Parkzonenbereich angeordneten Videokamera, einer mit dieser verbundenen Auswerteeinheit, die der Auswertung der Videosignale zur Ermittlung von Korrekturwerten zur Führung des Luftfahrzeuges und zur Bereitstellung von Videosequenzen dient, einer Signalübermittlungseinheit zur Übermittlung der
10 Korrekturwerte an das Luftfahrzeug und einer Videosequenzübermittlungseinheit zur Bereitstellung der Videosequenzen zum Abruf durch Kontrollpersonal.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, d a d u r c h g e -
15 k e n n z e i c h n e t , daß die Signalübermittlungseinheit eine Signaltafel ist.
3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß im Parkzonenbereich wenigstens zwei Videokameras im wesentlichen parallel
20 angeordnet sind.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Auswerteeinheit ein Rechner ist.
25
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß mehrere Auswerteeinheiten mit einer Zentraleinheit gekoppelt sind.
30
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß eine Kontrolleinheit für Datenein- und -ausgabe vorgesehen ist.
- 35 7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß diese mit ei-

nem Managementsystem des Flughafens zu Zwecken des Datenaustauschs gekoppelt ist.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, da -
5 d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß diese eine
Speichereinheit für Videosequenzen umfaßt.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, da -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß diese ein Be-
10 dienpanel zur manuellen Bedienung der Signalübermittlungsein-
heit aufweist.
10. Managementsystem zum Betrieb der automatisch unterstütz-
ten Führung von Luftfahrzeugen zu einer Parkposition mit ei-
15 ner Vorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden An-
sprüche, zusätzlich umfassend eine zentrale Kontrolleinheit
mit einem Monitor zur integrierten Darstellung von Überwa-
chungsdaten und den von einer Auswerteeinheit zur Auswertung
der von wenigstens einer Videokamera im Parkzonenbereich be-
20 reitgestellten Videosignale zugeführten Videosequenzen, Ein-
und Ausgabeeinheiten und einem Rechner.

Fig. 1

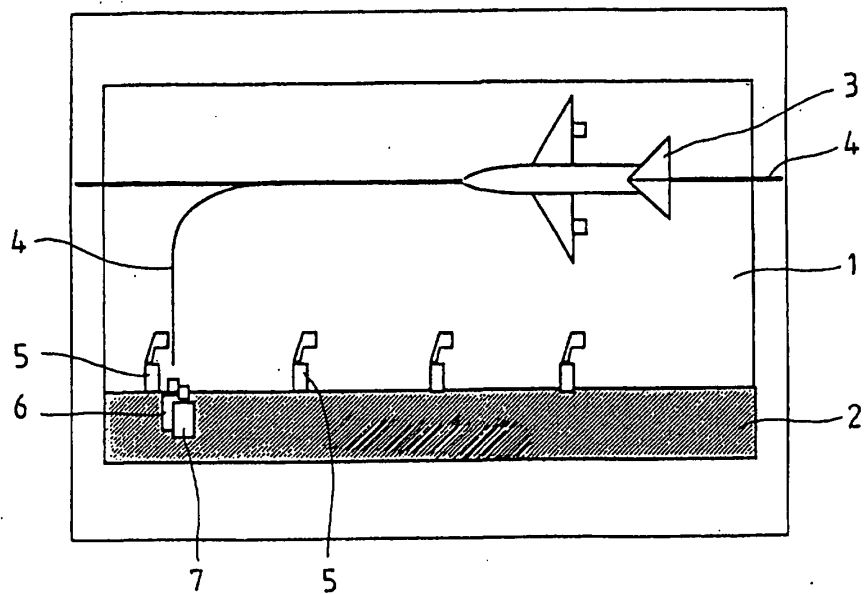
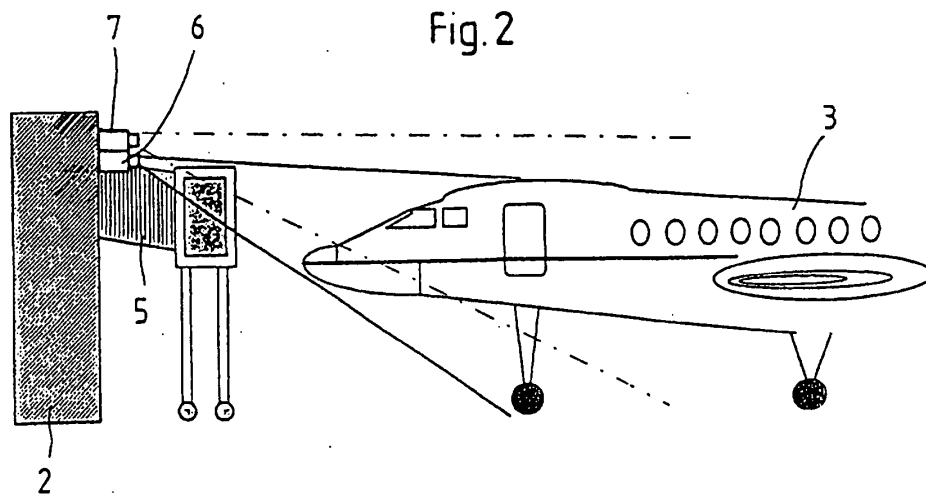


Fig. 2



24.09.98

2/8

Fig. 3

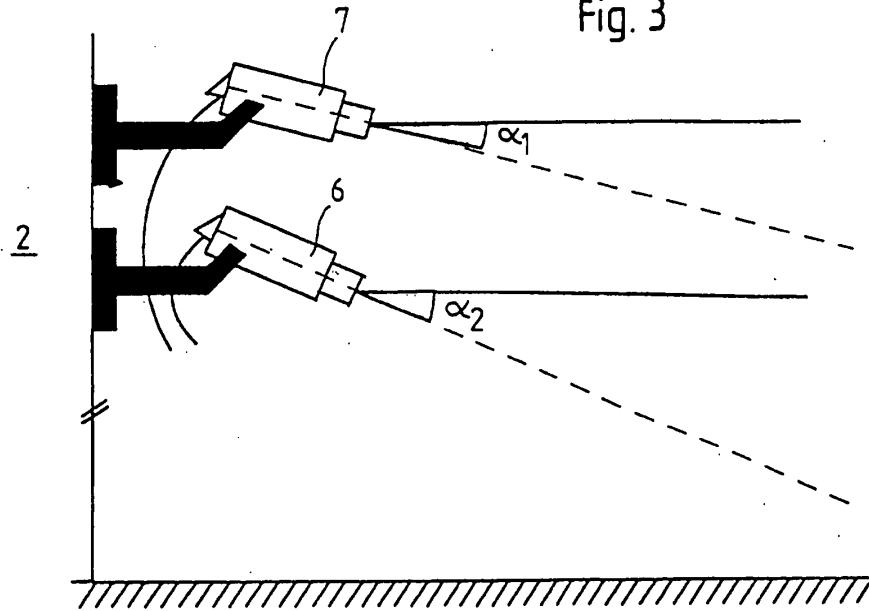
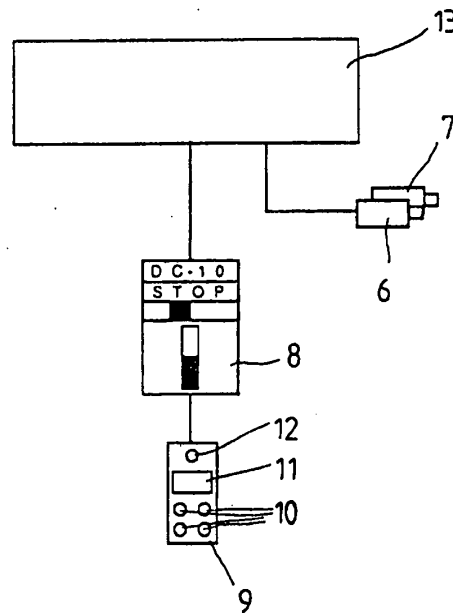
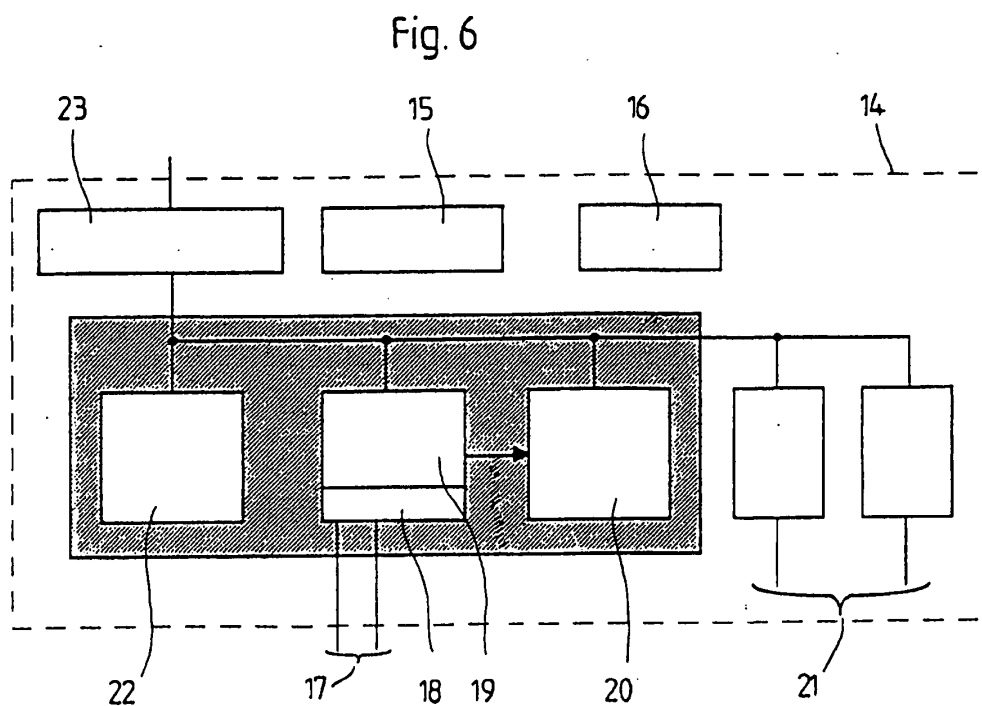
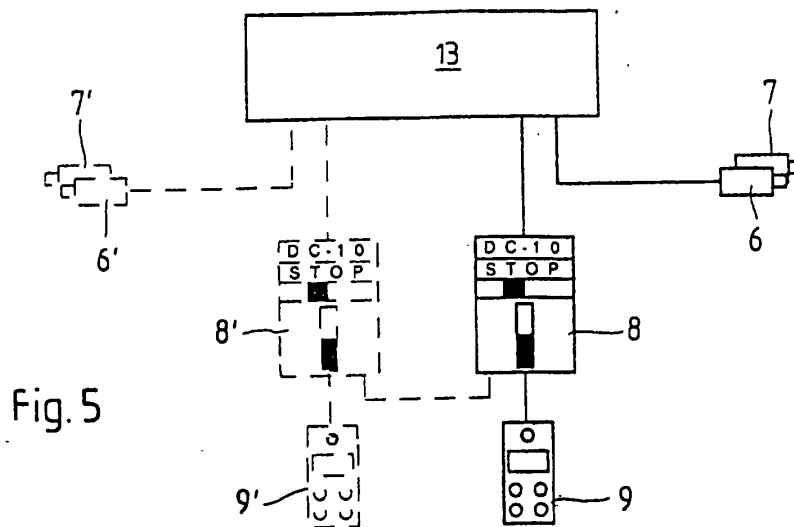


Fig. 4

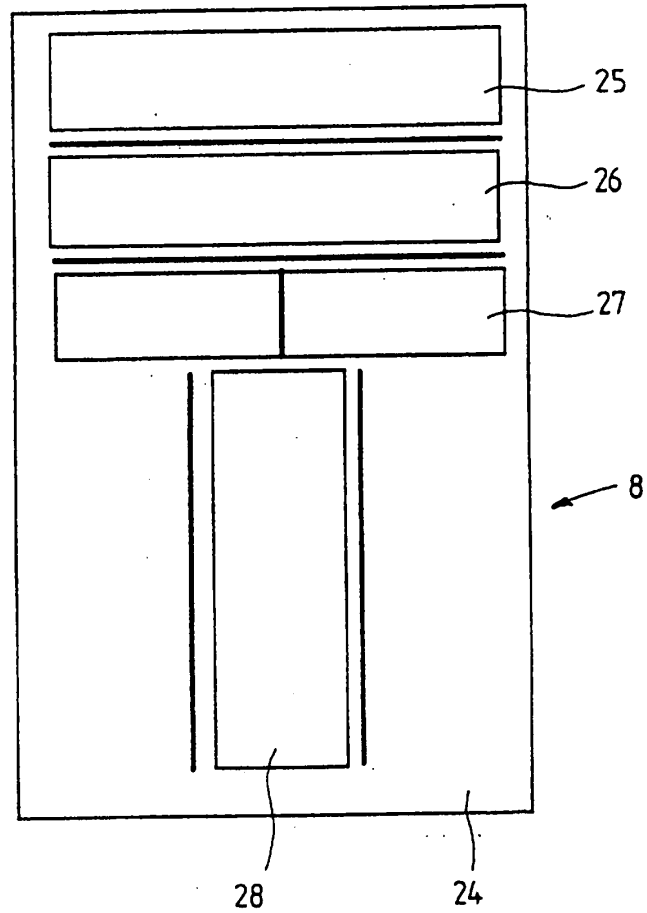




24.09.98

4/8

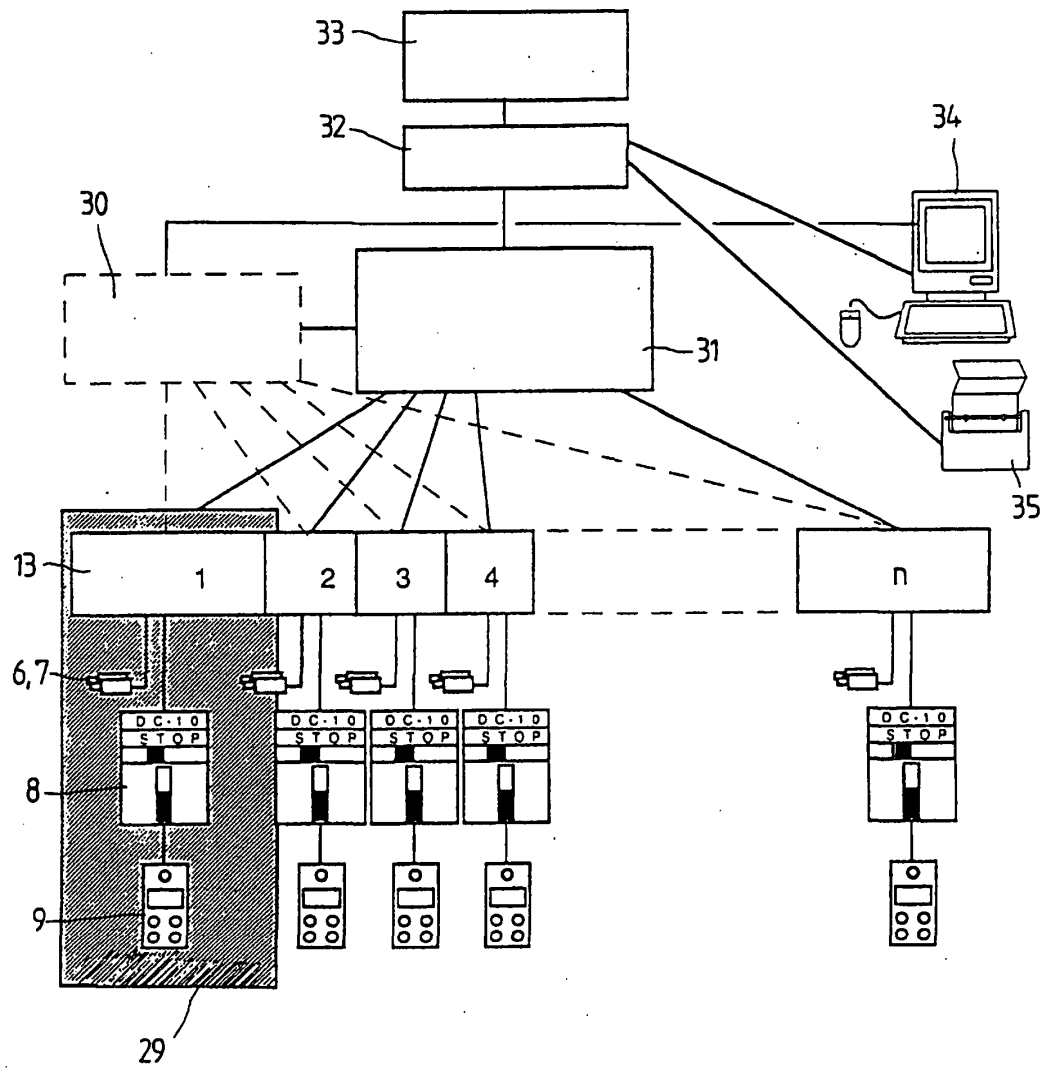
Fig. 7

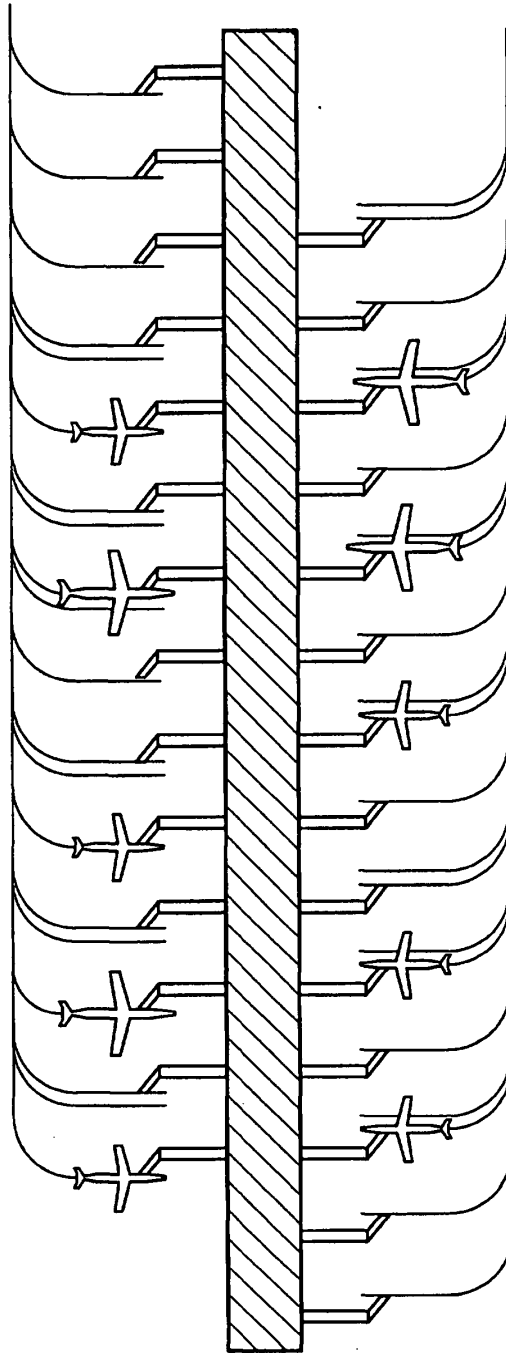


24.09.98

5/8

Fig. 8





DC9; 15 & 21	B737; 100	A320; 100	A320/200
DC9; 32	B737; 200	F100	A321
B727; 100	B737; 300 & 400	BAE 146/200	BAC 111/100
B727; 200	B737; 500	A319	BAC 111/475

INF TI

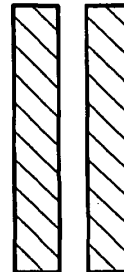


FIG 9

05.03.99

7/8

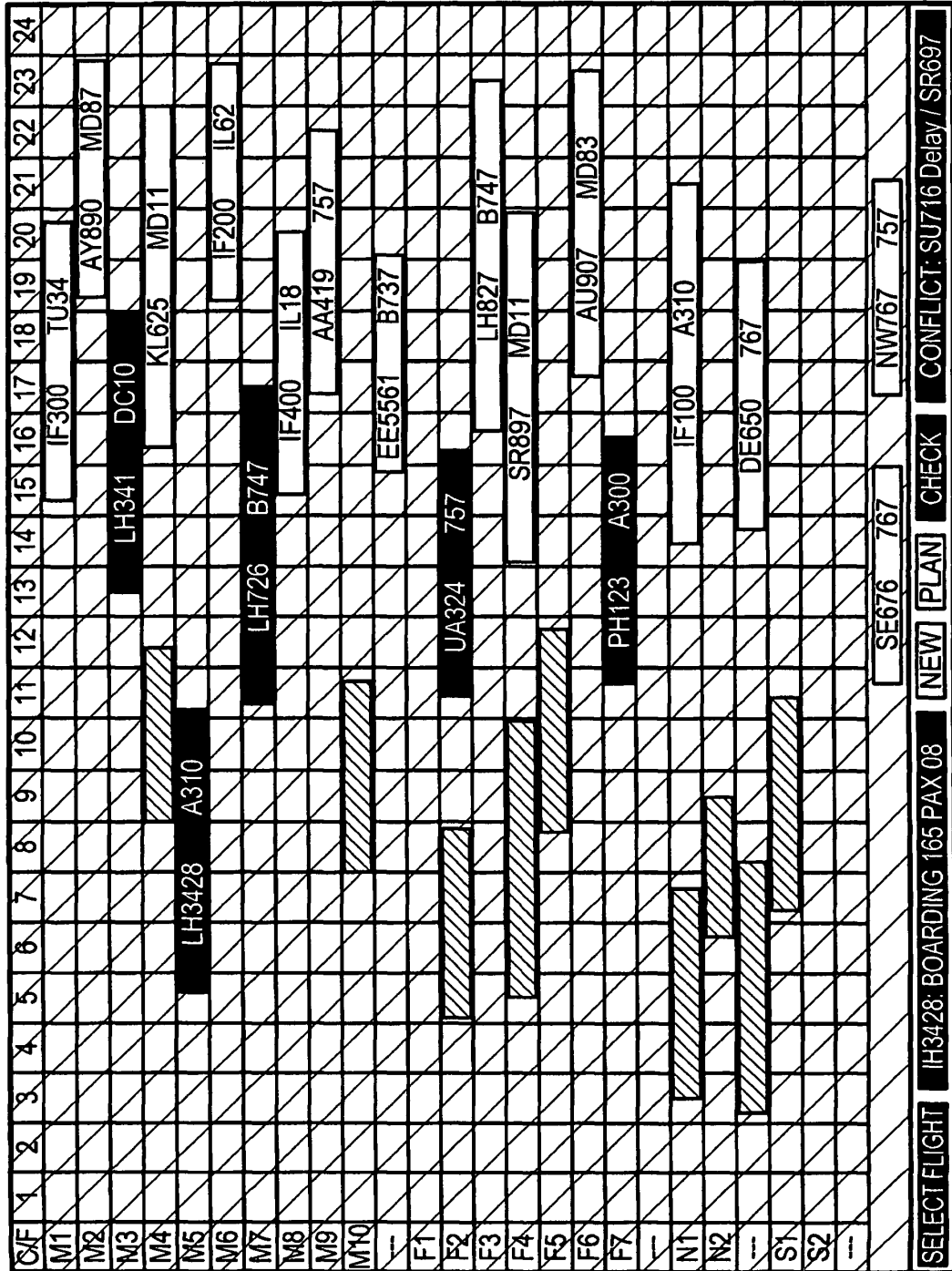


FIG 10

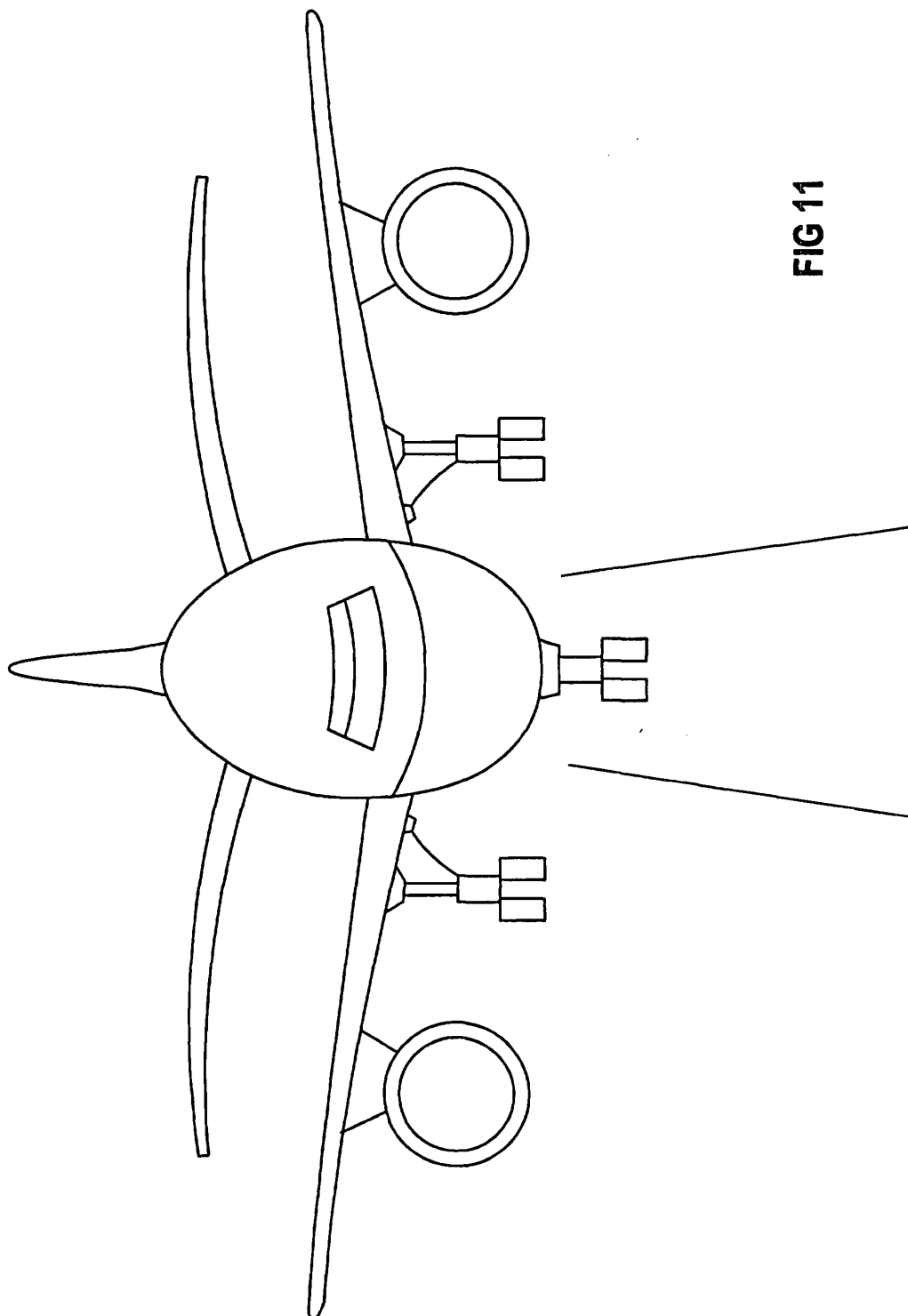


FIG 11

Vorrichtung zur automatisch unterstützten Führung von Luftfahrzeugen zu einer Parkposition und Managementsystem hierfür

Publication number: DE29723648U
Publication date: 1999-04-22
Inventor:
Applicant: SIEMENS AG (DE)
Classification:
- International: *B64F1/00; G05D1/00; G05D1/02; G08G5/06; B64F1/00; G05D1/00; G05D1/02; G08G5/00; (IPC1-7): B64F1/22; G05D1/02; G08G1/04*
- European: B64F1/00B; G05D1/00E; G05D1/02E6V; G08G5/06
Application number: DE19972023648U 19970930
Priority number(s): DE19972023648U 19970930; DE19971043213 19970930

Report a data error here

Abstract not available for DE29723648U

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

Patent Claims:

1. A device for automatically supported guidance of aircraft to a parking position comprising at least one video camera situated in a parking zone area, an analyzer unit connected thereto, which is used for analyzing the video signals to ascertain correction values for guiding the aircraft and for providing video sequences, a signal transmission unit for transmitting the correction values to the aircraft, and a video sequence transmission unit for providing video sequences to be called by control personnel.

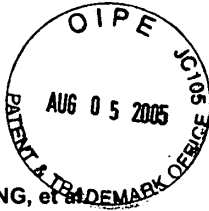
3. The device as recited in one of Claims 1 or 2, characterized in that at least two video cameras are situated essentially in parallel in the parking zone area.

10. A management system for operating the automatically supported guidance of aircraft to a parking position, comprising a device as recited in at least one of the preceding claims, additionally comprising a central control unit having a monitor for integrated display of monitoring data and [of] the video sequences [**obtained from the**] video signals supplied by the at least one video camera in the parking zone area to the analyzer unit for analysis,¹ input and output units, and a computer.

¹ TN: German text garbled. Translation on best-effort basis.

FORM PTO-1083

Mail Stop: MISSING PARTS
COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450



Docket No.: 510.1138
Date: August 2, 2005

In re application of: **Ottmar GEHRING, et al.**
Application No.: 11/154,772
Filed: June 16, 2005
For: **DOCKING ASSISTANT**

Sir:

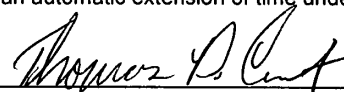
Transmitted herewith is a **Response to Notice to File Missing Parts (1 page)** in the above-identified application.

- ☐ Small entity status under 37 C.F.R. 1.9 and 1.27 has been previously established.
☐ Applicants assert small entity status under 37 C.F.R. 1.9 and 1.27.
☒ No fee for additional claims is required.
☐ A filing fee for additional claims calculated as shown below, is required:

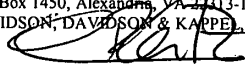
FOR:	(Col. 1)	(Col. 2)	SMALL ENTITY		OR	LARGE ENTITY	
	REMAINING	HIGHEST	RATE	FEE		RATE	FEE
	AFTER	PREVIOUSLY					
	AMENDMENT	PAID FOR					
TOTAL CLAIMS	* Minus 20	=	0			x \$ 50	\$
INDEP. CLAIMS	* Minus 3	=	0			x \$ 200	\$
	FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEP. CLAIM					+ \$ 360	\$
			TOTAL:	\$		TOTAL:	\$

- * If the entry in Co. 1 is less than the entry in Col. 2, write "0" in Col. 3.
** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 20, write "20" in this space.
*** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 3, write "3" in this space.

- ☒ Also transmitted herewith are:
☐ Petition for extension under 37 C.F.R. 1.136
☒ Other: **Copy of signed declaration (2 pages), copy of notice to file missing parts (2 pages); Supplemental Information Disclosure Statement with form PTO-1449 (3 copies) and copies of cited references**
- ☒ Check(s) in the amount of **\$130.00** is/are attached to cover:
☐ Filing fee for additional claims under 37 C.F.R. 1.16
☐ Petition fee for extension under 37 C.F.R. 1.136
☒ Other: **Late Declaration Surcharge under 37 C.F.R. §1.16(f)**
- ☒ The Assistant Commissioner is hereby authorized to charge payment of the following fees associated with this communication or credit any overpayment to Deposit Account No. 50-0552.
- ☒ Any filing fee under 37 C.F.R. 1.16 for the presentation of additional claims which are not paid by check submitted herewith.
- ☒ Any patent application processing fees under 37 C.F.R. 1.17.
- ☒ Any petition fees for extension under 37 C.F.R. 1.136 which are not paid by check submitted herewith, and it is hereby requested that this be a petition for an automatic extension of time under 37 CFR 1.136.


Thomas P. Canty, Reg. No. 44,586
DAVIDSON, DAVIDSON & KAPPEL, LLC
485 Seventh Avenue, 14th Floor
New York, New York 10018
Tel: (212) 736-1940
Fax: (212) 736-2427

I hereby certify that the documents referred to as attached therein and/or fee are being deposited with the United States Postal Service as "first class mail" with sufficient postage in an envelope addressed to "Mail Stop: MISSING PARTS, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450" on August 2, 2005.
DAVIDSON, DAVIDSON & KAPPEL, LLC

BY: 
Oliver Platz



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	ATTORNEY DOCKET NUMBER
11/154,772	06/16/2005	Ottmar Gehring	510.1138

23280
 DAVIDSON, DAVIDSON & KAPPEL, LLC
 485 SEVENTH AVENUE, 14TH FLOOR
 NEW YORK, NY 10018



CONFIRMATION NO. 3638

FORMALITIES LETTER



OC000000016582792*

Date Mailed: 07/21/2005

NOTICE TO FILE MISSING PARTS OF NONPROVISIONAL APPLICATION

FILED UNDER 37 CFR 1.53(b)

*Filing Date Granted***Items Required To Avoid Abandonment:**

An application number and filing date have been accorded to this application. The item(s) indicated below, however, are missing. Applicant is given **TWO MONTHS** from the date of this Notice within which to file all required items and pay any fees required below to avoid abandonment. Extensions of time may be obtained by filing a petition accompanied by the extension fee under the provisions of 37 CFR 1.136(a).

- The oath or declaration is unsigned.
- To avoid abandonment, a late filing fee or oath or declaration surcharge as set forth in 37 CFR 1.16(f) of \$130 for a non-small entity, must be submitted with the missing items identified in this letter.

SUMMARY OF FEES DUE:

Total additional fee(s) required for this application is **\$130** for a Large Entity

- **\$130** Late oath or declaration Surcharge.

Replies should be mailed to: Mail Stop Missing Parts
 Commissioner for Patents
 P.O. Box 1450
 Alexandria VA 22313-1450

08/08/2005 BABRAHA1 00000043 11154772

01 FC:1051

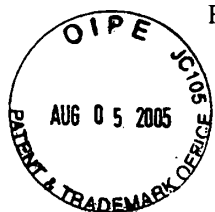
130.00 OP

*A copy of this notice **MUST** be returned with the reply.*

K. Lee

Office of Initial Patent Examination (703) 308-1202

PART 2 - COPY TO BE RETURNED WITH RESPONSE

IN THE UNITED STATES PATENT & TRADEMARK OFFICE

Re: Application of: **Ottmar GEHRING, et al.**
Serial No.: 11/154,772
Filed: June 16, 2005
For: DOCKING ASSISTANT

Mail Stop: MISSING PARTS
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

August 2, 2005

RESPONSE TO NOTICE TO FILE MISSING PARTS

S i r:

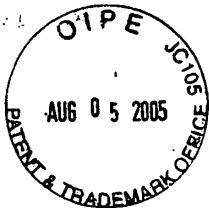
In response to the Notice to File Missing Parts, dated July 21, 2005, a copy of which is enclosed, please find a copy of an executed Declaration/Power of Attorney form signed by the inventors, and a check in the amount of \$130.00 covering the filing surcharge.

If any additional fees are deemed to be due at this time, the Assistant Commissioner is authorized to charge payment of the same to Deposit Account No. 50-0552.

Respectfully submitted,
DAVIDSON, DAVIDSON & KAPPEL, LLC

By Thomas P. Canty
Thomas P. Canty, Reg. No. 44,586

Davidson, Davidson & Kappel, LLC
485 Seventh Avenue, 14th Floor
New York, New York 10018
(212) 736 - 1940



DECLARATION AND POWER OF ATTORNEY

Docket No.: 510.1138

As a below named inventor, I hereby declare that:

My residence, post office address and citizenship are as stated below next to my name.

I believe I am the original, first and sole inventor (if only one name is listed below) or an original, first and joint inventor (if plural names are listed below) of the subject matter that is claimed and for which a patent is sought on the invention entitled: **DOCKING ASSISTANT**, the specification of which (check one)

☒ is attached hereto

☐ was filed on _____ as Application Serial No. _____ and was amended on _____ (if applicable).

☒ I hereby authorize and request our attorneys, Davidson, Davidson & Kappel, LLC of 485 Seventh Avenue, New York, New York 10018 to insert here in parentheses (application number 11/154,772 filed June 16, 2005) the filing date and application number of said application when known.

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

I acknowledge the duty to disclose all information that is known to me to be material to the patentability of this application as defined in Title 37, Code of Federal Regulations, §1.56.

I hereby claim priority benefits under Title 35, United States Code, §119 of any foreign and/or provisional application(s) for patent or inventor's certificate listed below and have also identified below any foreign and/or provisional application for patent or inventor's certificate having a filing date before that of the application on which priority is claimed:

DE 10 2004 028 763.5	Germany	16 June 2004	Priority claimed ☒ Yes ☐ No
Number	Country	Day/Month/Year Filed	
			Priority claimed ☐ Yes ☐ No
Number	Country	Day/Month/Year Filed	

I hereby claim the benefit under Title 35, United States Code, §120 of any United States application(s) listed below and, insofar as the subject matter of each of the claims of this application is not disclosed in the prior United States application in the manner provided by the first paragraph of Title 35, United States Code, §112, I acknowledge the duty to disclose material information as defined in Title 37, Code of Federal Regulations, §1.56(a) which occurred between the filing date of the prior application and the national or PCT international filing date of this application:

Application Serial Number	Day/Month/Year Filed	Status
Application Serial Number	Day/Month/Year Filed	Status

And I hereby appoint Clifford M. Davidson, Reg. No. 32,728, Leslye B. Davidson, Reg. No. 38,854, Cary S. Kappel, Reg. No. 36,561, William C. Gehris, Reg. No. 38,156, Morey B. Wildes, Reg. No. 36,968, Robert J. Paradiso, Reg. No. 41,240, Erik R. Swanson, Reg. No. 40,833, Thomas P. Canty, Reg. No. 44,586, and all other registered attorneys and agents at Davidson, Davidson & Kappel, LLC, U.S. Patent and Trademark Office Customer Number 23280, my attorneys, with full power of substitution and revocation, to prosecute this application and to transact all business in the U.S. Patent and Trademark Office connected therewith; correspondence address: DAVIDSON, DAVIDSON & KAPPEL, LLC, 485 Seventh Avenue, 14th Floor, New York, New York 10018; Telephone: (212) 736-1940; Fax: (212) 736-2427.

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 Title 18, United States Code, §1001 and that such willful false statements may jeopardize the validity of the application or any patent issued thereon.

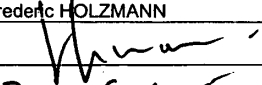
Full name of sole or first inventor	Ottmar GEHRING	Full name of additional inventor	Harro HEILMANN
Inventor's signature		Inventor's signature	
Date	27.06.2005	Date	22.7.05
Residence	Kernen, Germany	Residence	Ostfildern, Germany
Post Office Address	Kelterstrasse 45, 71394 Kernen, Germany	Post Office Address	Helene-Lange-Strasse 40, 73760 Ostfildern, Germany
Citizenship	German	Citizenship	German

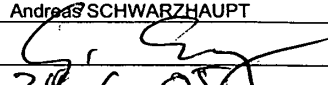
☒ Additional inventors named on attached 1 sheet(s).

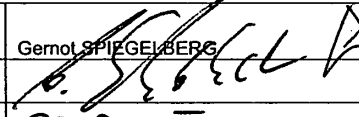
Page 1 of 2

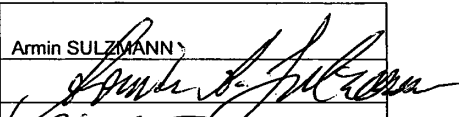
DECLARATION AND POWER OF ATTORNEY

Docket No.: 510.1138

Full name of sole or first Inventor	Frederic HOLZMANN
Inventor's signature	
Date	27.6.05
Residence	Stuttgart, Germany
Post Office Address	Kremmlerstrasse 77, 70579 Stuttgart, Germany
Citizenship	German

Full name of additional Inventor	Andreas SCHWARZHAUPT
Inventor's signature	
Date	27.6.05
Residence	Landau, Germany
Post Office Address	Lindenbergstrasse 30, 76829 Landau, Germany
Citizenship	German

Full name of sole or first Inventor	Gernot SPIEGELBERG
Inventor's signature	
Date	23.6.05
Residence	Heimsheim, Germany
Post Office Address	Blossenbergrasse 44, 71296 Heimsheim, Germany
Citizenship	German

Full name of additional Inventor	Armin SULZMANN
Inventor's signature	
Date	24.06.05
Residence	Oftersheim, Germany
Post Office Address	Plankstadter Strasse 18, 68723 Oftersheim, Germany
Citizenship	German

Full name of sole or first Inventor	
Inventor's signature	
Date	
Residence	
Post Office Address	
Citizenship	

Full name of additional Inventor	
Inventor's signature	
Date	
Residence	
Post Office Address	
Citizenship	

Full name of sole or first Inventor	
Inventor's signature	
Date	
Residence	
Post Office Address	
Citizenship	

Full name of additional Inventor	
Inventor's signature	
Date	
Residence	
Post Office Address	
Citizenship	



510.1138

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Examiner: To Be Assigned	Art Unit: 2621
Re: Application of:	OTTMAR GEHRING, et al.
Serial No.:	11/154,772
Filed:	June 16, 2005
For:	DOCKING ASSISTANT

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

August 2, 2005

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT

S i r:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.97, Applicant hereby makes of record the documents listed on the accompanying PTO-1449 Form (1 page) for consideration by the Examiner in connection with the examination of the above-identified patent application. While the references are being submitted herewith, some or all of the references may not constitute prior art under the U.S. patent laws.

This Information Disclosure Statement is filed under 37 C.F.R. §1.97 (b), before the mailing date of a First Office Action, therefore no fee is believed due.

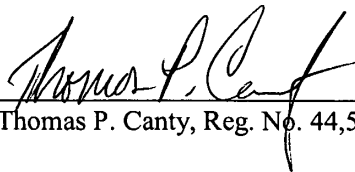
In the event any additional fee is due in connection with this response or if any fee has been overpaid, the deficiency or overpayment should be charged to our Deposit Account No. 50-0552.

510.1138

It is respectfully requested that the references cited in the accompanying PTO-1449 form be considered and made of record. It is respectfully submitted that the pending claims are patentable over all of the references made of record at this time.

Respectfully submitted,

DAVIDSON, DAVIDSON & KAPPEL, LLC

By: 
Thomas P. Canty, Reg. No. 44,586

DAVIDSON, DAVIDSON & KAPPEL, LLC
485 Seventh Avenue, 14th Floor
New York, New York 10018
(212) 736-1940

FORM PTO-1449
(REV. 7-80)U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
PATENT AND TRADEMARK OFFICE

ATTY DOCKET NO.

510.1138

APPLICATION NO

11/154,772

LIST OF PRIOR ART CITED BY APPLICANT

APPLICANT

Ottmar GEHRING, et al.

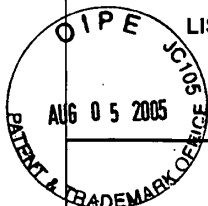
FILING DATE

Jun. 16, 2005

GROUP

2621

(Use several sheets if necessary)



U.S. PATENT DOCUMENTS

*EXAMINER INITIAL	DOCUMENT NUMBER	DATE	NAME	CLASS	SUB- CLASS	FILING DATE IF APPROPRIATE
A01						
A02						
A03						
A04						
A05						
A06						

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

	DOCUMENT NUMBER	DATE	COUNTRY	CLASS	SUB- CLASS	TRANSLATION	
						YES	NO
A07	JP 2002 - 172988	Jun. 18, 2002	JP - Japan			See Computer translation, see specification	
A08							
A09							
A10							
A11							
A12							
A13							
A14							

OTHER REFERENCES (Including Author, Title, Date, Pertinent Pages, Etc.)

A15	Robert Sedgewick, Algorithms in C, Chapter 4, pages 35 to 49, Chapter 5, pages 187 - 189, Chapter 5.6, pages 230 - 249, Addison-Wesley Pub. Comp. Inc. 1998
A16	Paul J. Besl, A Method for Registration of 3-D Shapes, IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, Vol. 14, No. 2, February 1992, pages 239 - 256
A17	
A18	
A19	
A20	

EXAMINER

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.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-172988

(43)Date of publication of application : 18.06.2002

(51)Int.Cl. B60R 21/00
B60R 1/00
B62D 6/00
G08G 1/16
// B62D113:00
B62D137:00

(21)Application number : 2000-369342

(71)Applicant : MITSUBISHI MOTORS CORP

(22)Date of filing : 05.12.2000

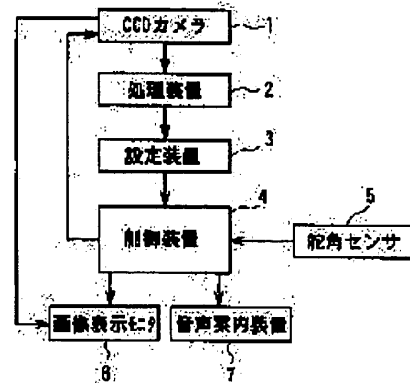
(72)Inventor : KAMINAN KEISUKE
MAEMURA TAKAHIRO
HARA TORU

(54) PARKING ASSISTING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a device allowing an easy and accurate parking of a vehicle by reverse movement.

SOLUTION: A CCD camera 1 installed at the rear end center part of a vehicle photographs the rearward of the vehicle, a processor 2 recognizes a rearward parking district from an image thus obtained, a setting device 3 calculates a target parking route for the parking district from the present stop position of the vehicle, and a controller 4 operates an image display monitor 6 and a voice guide device 7 to instruct to a driver a specified target steer angle for moving the vehicle rearward along the target parking route from the stop position of the vehicle. The vehicle moves backward with an actual steer angle kept at the target steer angle and, when stops temporarily at a steer point where the steer angle must be changed, the setting device 3 calculates again the target parking route, and moves the vehicle backward along the target parking route to lead the vehicle to the parking district.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

03.09.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

<http://www19.ipdl.ncipi.go.jp/PA1/result/detail/main/wAAAepaOPIDA414172988P...> 6/27/2005

application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-172988

(P2002-172988A)

(43) 公開日 平成14年6月18日 (2002.6.18)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコ-ト* (参考)
B 6 0 R 21/00	6 2 8	B 6 0 R 21/00	6 2 8 D 3 D 0 3 2
	6 2 1		6 2 1 M 5 H 1 8 0
			6 2 1 C
	6 2 6		6 2 6 C
			6 2 6 G

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-369342(P2000-369342)

(22) 出願日 平成12年12月5日 (2000.12.5)

(71) 出願人 000006286

三菱自動車工業株式会社

東京都港区芝五丁目33番8号

(72) 発明者 上南 恵資

東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車工業株式会社内

(72) 発明者 前村 高広

東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車工業株式会社内

(74) 代理人 100066278

弁理士 日昔 吉武

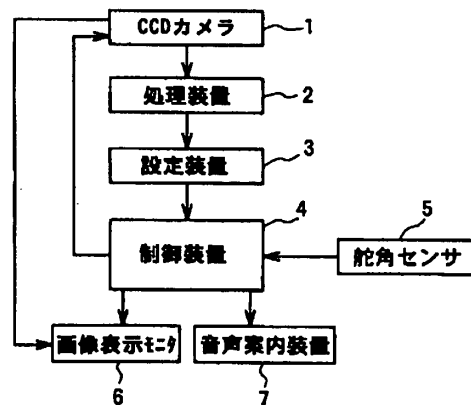
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 駐車補助装置

(57) 【要約】

【課題】 車両の後退駐車を容易に、かつ、正確に遂行できる装置を提供する。

【解決手段】 車両の後端中央部に設置されたCCDカメラ1が車両後方を撮像し、それによりえられた画像から処理装置2が後方の駐車区画を認識すると共に、設定装置3が車両の現在停止位置から駐車区画に対する目標駐車経路を算出し、制御装置4が画像表示モニタ6及び音声案内装置7を作動させて、車両の停止位置から目標駐車経路に沿って車両を後退させるための一定の目標操舵角を運転者に指示し、実操舵角をその目標操舵角に保持したまま車両が後退して、次に操舵角を変更すべき操舵点で一旦車両が停止したとき、設定装置3が再度目標駐車経路を算出し、その目標駐車経路に沿って車両を後退させることにより、車両を駐車区画へ導くようにする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両の後方領域を撮像する第1手段と、上記第1手段によりえられた後方画像を処理して駐車区画を認識する第2手段と、上記車両の現在位置からの上記駐車区画に対する第1目標駐車経路を算出する第3手段と、上記現在位置における上記第1目標駐車経路に沿った一定の目標舵角を指示する制御装置とを有し、上記制御装置は、上記目標舵角を保持した上記車両の後退に伴って上記目標舵角を変更する操舵点に上記車両が到達したとき上記車両の停止を指示し、上記車両が停止したとき上記第1手段～上記第3手段により上記車両停止点からの駐車区画に対する第2目標駐車経路を再度算出させて、上記車両停止点における上記第2目標駐車経路に沿った一定の目標舵角を指示するように構成された駐車補助装置。

【請求項2】 請求項1において、上記車両の実操舵角及び上記目標舵角でそれぞれ後退した場合における上記車両の予測経路を重ね合わせて画像表示する車内モニタをそなえた駐車補助装置。

【請求項3】 請求項2において、上記実操舵角と上記目標舵角とが一致したとき、その一致を報知する手段をそなえた駐車補助装置。

【請求項4】 請求項2または請求項3において、上記予測経路が上記車両の後端中央部の予測軌跡線である駐車補助装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両を後方の駐車区域へ容易に誘導するための装置に関する。

【0002】

【従来の技術】特開平11-339194号公報に示された駐車補助装置は、車両の後部に設置されたCCDカメラの後方映像を基にして画像認識装置が駐車区画を検出し、駐車区画と車両との相対的位置から求めた旋回半径と現在のステアリング角から求めた旋回半径とを比較してステアリング角の修正が必要かどうかを判定し、修正の必要があればドライバに修正の方向及び量を指示するように構成されているが、車両の後退時常に現在のステアリング角が適正であるかどうかが表示されて、車両の後退中は指示されたステアリング角へ逐次修正していく必要があるため、運転が煩わしくて誤操作の要因となる場合が考えられる。

【0003】また、特開平10-264841号公報に示された駐車誘導装置は、その誘導作動開始時にCCDカメラにより撮像された車両周囲環境の画像を処理して目標経路を算出し、その目標経路を駐車完了まで追従するようにしており、車両が目標経路に追従するためには正確な操舵点で正確に操舵する必要があるが、ドライバの制動操作により車両を操舵点へ正確に停止させることは事実上困難であるので、自動制動装置により車両を停

止させるようにしている。従って、高価な自動制動装置の設置によりコストの上昇を招くことは避けられず、しかも、CCDカメラによる画像処理は遠距離ほど精度が低下するため、誘導作動開始時に駐車区画までの距離が比較的大きいとCCDカメラの撮像に高い精度が出にくいので、誘導作動開始時点で算出された目標経路に沿って車両が誘導された場合には、良好な駐車精度が必ずしも確保できないという問題があった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、車両の後退駐車を容易に、かつ、正確に遂行できる装置を提供しようとするものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】このため、本発明にかかる駐車補助装置は、車両の後方領域を撮像する第1手段と、上記第1手段によりえられた後方画像を処理して駐車区画を認識する第2手段と、上記車両の現在位置からの上記駐車区画に対する第1目標駐車経路を算出する第3手段と、上記現在位置における上記第1目標駐車経路に沿った一定の目標舵角を指示する制御装置とを有し、上記制御装置は、上記目標舵角を保持した上記車両の後退に伴って上記目標舵角を変更する操舵点に上記車両が到達したとき上記車両の停止を指示し、上記車両が停止したとき上記第1手段～上記第3手段により上記車両停止点からの駐車区画に対する第2目標駐車経路を再度算出させて、上記車両停止点における上記第2目標駐車経路に沿った一定の目標舵角を指示するように構成されている。

【0006】すなわち、第1手段によりえられた後方画像を第2手段が処理して駐車区画を認識し、車両の現在位置からの駐車区画に対する第1目標駐車経路を第3手段が算出すると、制御装置が上記現在位置における第1目標駐車経路に沿った一定の目標舵角を指示するので、その目標舵角を保持した状態で運転者が車両を後退させて上記目標舵角を変更する操舵点に車両が到達したとき、制御装置が車両の停止を指示するので、運転者は車両を容易に停止させることができるが、車両の後退は目標舵角を一定に保持した状態で行われるため、運転者は操舵に注意力を奪われることなく、周囲の状況を確認しながら車両をきわめて容易に後退させることができる。また、車両が停止したとき、制御装置は、第1手段～第3手段により車両停止点からの駐車区画に対する第2目標駐車経路を再度算出させて、車両停止点における第2目標駐車経路に沿った一定の目標舵角を指示するが、最初に駐車区画を認識した車両の停止位置から目的とする駐車区画までの距離が比較的大きいため、第2手段が認識した駐車区画及び第3手段が算出した第1目標駐車経路の精度があまり高くなくても、あるいは、車両停止点から第1目標駐車経路や次の操舵点から多少外れるようなことがあっても、本来の駐車区画に一層近接した車両停

止点で第2目標駐車経路を再度算出することにより、第2手段が認識する駐車区画及び第3手段が算出する第2目標駐車経路の精度をそれぞれ容易に高めることができるため、第2目標駐車経路に沿う車両の後退によって、車両を目的とする駐車区画内へ精度良く進入させることができる。

【0007】

【発明の実施の形態】以下、図面に示す本発明の実施形態例について説明する。図1において、駐車補助装置は、車両の後端中央部に設置されて車両後方領域を撮像するCCDカメラ1と、CCDカメラ1によりえられた後方画像を処理して車両後方の駐車区画を認識する処理装置2と、車両を駐車区画へ進入させるため車両を停止させた現在位置から駐車区画に対する目標駐車経路を算出する設定装置3と、制御装置4と、車両の舵角を検出してその信号を制御装置4へ送る舵角センサ5と、車内に設置された画像表示モニタ6及び音声案内装置7とを有し、制御装置4は、車両の上記現在位置における目標駐車経路に沿った一定の目標舵角を画像表示モニタ6により具体的にデジタル表示あるいはアナログ表示させて、操舵すべき目標舵角を運転者に指示すると共に、音声案内装置7を作動させて、運転者に必要な音声指示を与える。

【0008】次に、上記駐車補助装置の作動状態を図2～図5によりさらに詳しく説明する。図2のステップS1においては、車両後方の駐車区画へ車両を進入させるために車両を最初に停止させた状態で、車室内に設置された図示しない駐車補助スイッチがオンとなり、かつ、車両の変速装置がリバース位置にあることを図示しないギヤセレクトスイッチが検出しているかどうかチェックされ、上記条件が不成立ならば駐車補助装置は作動しないが、上記条件が成立すればステップS2へ進み、CCDカメラ1により車両後方の画像がえられた後、ステップS3で処理装置2が車両後方の駐車区画を認識しようとする。

【0009】次のステップS4では、駐車区画として認識できる候補点数、駐車区画の計測精度、駐車区画に対する直線性等の評価パラメータに基づき駐車区画が一応認識できるかどうか処理装置2によりチェックされ、駐車区画の認識が困難、あるいは、不可能と判定されたときはステップS5へ移行し、制御装置4からの指令に基づき、駐車区画へ車両を進入させるためにさらに適切な位置へ車両を移動させるように、画像表示モニタ6及び音声案内装置7が運転者に画像及び音声で指示を与えて、ステップS3へ戻る。

【0010】ステップS4において、駐車区画の認識が一応可能であると判定されたときはステップS6へ進み、駐車区画に対する車両の現在座標位置(x, y)及びヨー角 θ が処理装置2により演算されてから、次のステップS7で車両が本駐車補助装置の適用範囲内に停止

しているかどうか設定装置3によりチェックされる。

【0011】ステップS7において、車両が本駐車補助装置の適用範囲外に停止していると判定されたとき、すなわち、操舵によって駐車区画へ車両を進入させることが車両と駐車区画との相対的位置や、隣の駐車区画に他車が停止している等の事情により物理的に不可能であると判定されたときはステップS8へ移行し、制御装置4からの指令に基づき、駐車区画へ車両を進入させるためにさらに適切な位置へ車両を移動させるように、画像表示モニタ6及び音声案内装置7が運転者に画像及び音声で指示を与えて、ステップS3へ戻る。

【0012】ステップS7において、車両が本駐車補助装置の適用範囲内に停止していると判定されたときはステップS9へ進み、図3に例示されているように、車両10が最初に停止した位置における車両10の後端中央部を第1操舵点A1として、第1操舵点A1から駐車区画11へ車両10を進入させるための第1目標駐車経路12(実線)を設定装置3が算出し、ステップS10では設定装置3から伝達された信号に基づき制御装置4が画像表示モニタ6及び音声案内装置7に指令を出して、第1操舵点A1における第1目標駐車経路12に沿った一定の目標舵角、すなわち、この場合は目標舵角=0を画像表示モニタ6及び音声案内装置7が画像及び音声で運転者に指示する。

【0013】ステップS11では、運転者の操舵等により舵角センサ5で検出された車両10の実舵角が上記目標舵角=0に一致しているかどうか制御装置4によりチェックされ、両者が一致していなければステップS11が繰り返されるが、両者が一致していればステップS12に進み、画像表示モニタ6及び音声案内装置7が画像及び音声で上記実舵角を保持したまま車両10を直線的に後退させるよう運転者に指示する。

【0014】ステップS13では、第1目標駐車経路12中において次に実舵角を変更すべき第2操舵点A2に車両10が到達したかどうかチェックされ、車両10が第2操舵点A2に到達していなければステップS13が繰り返されるが、車両10が第2操舵点A2に到達すればステップS14へ進み、画像表示モニタ6及び音声案内装置7が画像及びブザー等の音声で車両10を停止させるよう運転者に指示する。

【0015】次のステップS15では車両10が停止しているかどうかチェックされ、車両10が停止していなければステップS15が繰り返されるが、車両10が停止していればステップS16へ進み、駐車区画11に対する車両10のヨー角 $\theta \neq 0$ であるかどうかチェックされ、第2操舵点A2におけるヨー角 θ が0でないとステップS3へ戻り、このときのステップS3以降では、駐車区画11の認識と本駐車補助装置適用との可否チェックが行われた後、ステップS9において第2操舵点A2から駐車区画11へ車両10を進入させるための

第2目標駐車経路13(1点鎖線)が算出され、それ以降順次、第2操舵点A2における第2目標駐車経路13に沿った一定の目標舵角の指示、実舵角のチェック、その実舵角を保持したまま車両10後退の指示、第2目標駐車経路13中において次に実舵角を変更すべき第3操舵点A3への到達チェック、車両10停止の指示等が行われる。

【0016】ステップS16において駐車区画11に対する車両10のヨー角 θ が0であればステップS17へ進み、制御装置4からの指令に基づき、操舵角を0に戻すように画像表示モニタ6及び音声案内装置7が画像及び音声で運転者に指示する。

【0017】ステップS18では実舵角が0であるかどうかチェックされ、実舵角が0でなければステップS18が繰り返されるが、実舵角が0であればステップS19へ進み、画像表示モニタ6及び音声案内装置7が画像及び音声でそのまま車両10を直線的に後退させるよう運転者に指示する。

【0018】次のステップS20では車両10が駐車区画11の停止線、駐車区画11の後方における壁や障害物等の後退限界点に到達したかどうかチェックされ、後退限界点に到達していなければステップS20が繰り返されるが、後退限界点に到達すればステップS21に進んで、画像表示モニタ6及び音声案内装置7が画像及びブザー等の音声で運転者に車両10の停止を指示する。

【0019】ステップS22では車両10が停止したかどうかチェックされ、車両10が停止していなければステップS22が繰り返されるが、車両10が停止していれば制御フローが終了し、車両10を駐車区画11内に停止させることができたこととなる。

【0020】また、後方の駐車区画11内へ車両10を導入させるため図4に例示された位置へ車両10を最初に停止させた場合には、ステップS1～ステップS8が実行された後、上記駐車補助例における初回のステップS9～ステップS15は省略されて、上記駐車補助例における2回目のステップS9以降と同等の制御フローが実行されることにより、車両10を駐車区画11内に停止させることができることとなる。

【0021】なお、各ステップS10及びステップS17では、図5に例示されているように、CCDカメラ1によりえられた車両後方の画像20が画像表示モニタ6で示されている一方、そのときの目標舵角で車両10が後退した場合に車両10の後端中央部が第1操舵点A1～第3操舵点A3からそれぞれ移動していくと予測される軌跡線Xが画像20上に重ね表示されると共に、その際の実舵角で車両10が後退した場合に車両10の後端中央部が第1操舵点A1～第3操舵点A3からそれぞれ移動していくと予測される軌跡線Yが画像20上に重ね表示され、ステップS11及びステップS18でそれぞ

れ車両10の実舵角が目標舵角と一致すれば、完全に重なった予測軌跡線X、Yが特別に着色表示され、かつ、音声案内装置7が例えば「ピンポン」、「OK」等の特別な音声を出して、両舵角の一致を運転者に報知するように構成されている。

【0022】上記駐車補助装置においては、第1操舵点A1～第3操舵点A3からそれぞれ車両10を後退させるとき、運転者は目標舵角と一致した一定の操舵角を保持していればよいので、操舵に注意力を奪われることなく、周囲の状況を確認しながら車両を容易に後退させることができ、後退時における車両のふらつきを防止することができ、従って、誤操作を起こすおそれを確実に解消させることができるため、正確に第1目標駐車経路12や第2目標駐車経路13に沿って車両10を後退させることができる。

【0023】また、第1操舵点A1～第3操舵点A3における操舵はそれぞれ車両10の停止時に行われるため、それらの操舵は常に安定的に行うことができ、この点からも誤操作の発生を確実に抑制することができる。

【0024】さらに、最初に駐車区画11を認識した車両10の停止位置、すなわち、第1操舵点A1から駐車区画11までの距離が比較的大きいため、第1操舵点A1において処理装置2が認識した駐車区画11や設定装置3が算出した第1目標駐車経路12の精度があまり高くなくても、あるいは、次に操舵角を変更するための車両10の停止点が第1目標駐車経路12や次の操舵点A2から多少外れるようなことがあっても、第1操舵点A1よりも駐車区画10に一層近接した停止点において再度処理装置2が駐車区画11を認識し、設定装置3が第2目標駐車経路13を算出するので、第2目標駐車経路13の精度を容易に高めることができるため、第2目標駐車経路13に沿う車両10の後退によって、車両10を駐車区画11内へ精度良く導入させることができる。

【0025】しかも、上記のように第1操舵点A1よりも駐車区画10に一層近接した停止点において再度第2目標駐車経路13が算出されるため、次の操舵点A2で車両10が正確に停止する必要性がなくなるので、自動制動装置等のような高価な機構は不要となって、コスト上有利である。

【0026】また、図5のように、画像表示モニタ6に示された車両後方の画像20上には、目標舵角で車両10が後退した場合の予測軌跡線Xと、その際の実舵角で車両10が後退した場合の予測軌跡線Yとが重ね合わせ表示され、かつ、それらの各予測軌跡線X、Yがそれぞれ1本線で簡明に示されているので、両予測軌跡線X、Yのずれ、すなわち、実舵角と目標舵角との間における不一致の方向及び量を運転者は一目で把握することができるため、実舵角を目標舵角に合致させるための操作が容易化され、しかも、実舵角及び目標舵角の一致に

より両予測軌跡線X、Yが完全に重なったときには、画像20上の予測軌跡線X、Yが特別に着色表示されたり、音声案内装置7が特別な音声を出して、目標舵角と実舵角との一致を運転者に報知するので、操舵の行き過ぎや修正不足なしに実舵角を目標舵角へ正確に合致させることが容易となって、大層便利である。

【0027】なお、上記実施形態例では、画像表示モニタ及び音声案内装置が同時に作動しているが、場合に応じて、または、必要に応じていずれか一方のみが作動するようにしても、上記実施形態例と同様な作用効果を奏することができるのはいうまでもない。

【0028】

【発明の効果】本発明にかかる駐車補助装置によれば、車両の後退は目標舵角を一定に保持した状態で行われるため、運転者は操舵に注意力を奪われることなく、周囲の状況を確認しながら車両を容易に後退させることができるので、駐車区画への進入に際して誤操作を起こすおそれを確実に解消させることができ、また、最初に駐車区画を認識した車両の停止位置から本来の駐車区画に一層近接した車両停止点で第2目標駐車経路を再度算出することにより、駐車区画及び第2目標駐車経路の精度をそれぞれ容易に高めることができるため、第2目標駐車経路に沿う車両の後退によって、車両を目的とする駐車区画内へ精度良く進入させることができ、大層便利で

ある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態例における概略構成図。

【図2】上記実施形態例の制御フローチャート。

【図3】上記実施形態例の作用説明図。

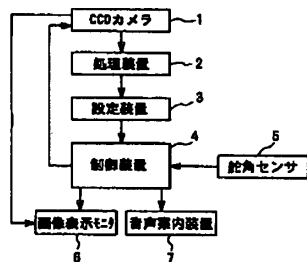
【図4】上記実施形態例の作用説明図。

【図5】上記実施形態例の作用説明図。

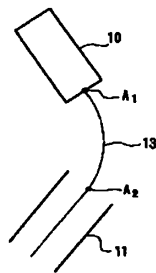
【符号の説明】

- 1 CCDカメラ
- 2 処理装置
- 3 設定装置
- 4 制御装置
- 6 画像表示モニタ
- 7 音声案内装置
- 10 車両
- 11 駐車区画
- 12 第1目標駐車経路
- 13 第2目標駐車経路
- 20 車両後方画像
- A1 第1操舵点
- A2 第2操舵点
- A3 第3操舵点
- X 予測軌跡線
- Y 予測軌跡線

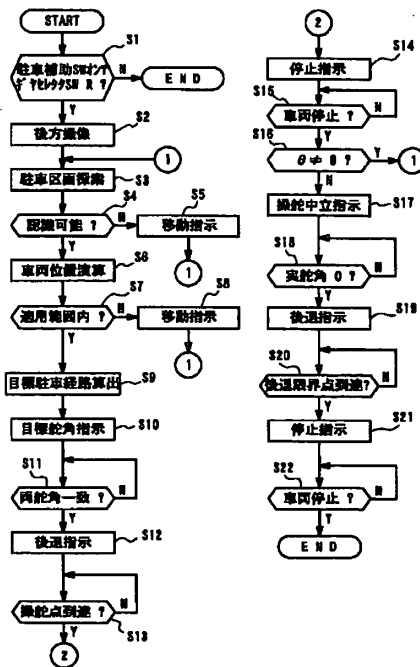
【図1】



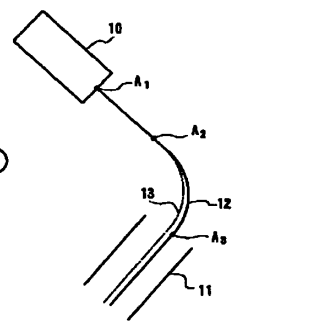
【図4】



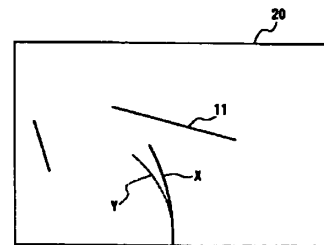
【図2】



【図3】



【図5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	キーワード (参考)	
B 6 0 R	1/00	B 6 0 R	1/00	A
B 6 2 D	6/00	B 6 2 D	6/00	
G 0 8 G	1/16	G 0 8 G	1/16	C
// B 6 2 D	113:00	B 6 2 D	113:00	
	137:00		137:00	

(72)発明者	原 徹	Fターム (参考)	3D032 CC01 DA02 DA32 DA84 DA95
	東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車		DA99 DB07 DC38 EB04 EC40
	工業株式会社内		GG01
			5H180 AA01 CC04 LL08

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] 1st means to picturize the back field of a car, and 2nd means to process the back image obtained by the 1st means of the above, and to recognize a parking partition, 3rd means to compute the 1st target parking path over the above-mentioned parking partition from the current position of the above-mentioned car, It has the control unit which directs the fixed target rudder angle in alignment with the above-mentioned 1st target parking path in the above-mentioned current position. The above-mentioned control unit When the above-mentioned car reaches the steering point of changing the above-mentioned target rudder angle with the retreat holding the above-mentioned target rudder angle of the above-mentioned car, a halt of the above-mentioned car is directed. The parking auxiliary device constituted so that the fixed target rudder angle which was made to compute again the 2nd target parking path over the parking partition from the above-mentioned car halting point with the 1st means of the above - the 3rd means of the above when the above-mentioned car stopped, and met the above-mentioned 2nd target parking path in the above-mentioned car halting point might be directed.

[Claim 2] The parking auxiliary device which offered the monitor in the car which piles up and carries out image display of the prediction path of the above-mentioned car at the time of retreating, respectively by the real steering angle and the above-mentioned target rudder angle of the above-mentioned car in claim 1.

[Claim 3] The parking auxiliary device which offered a means to report the coincidence, in claim 2 when the above-mentioned real steering angle and the above-mentioned target rudder angle were in agreement.

[Claim 4] The parking auxiliary device whose above-mentioned prediction path is the prediction trace line of the back end center section of the above-mentioned car in claim 2 or claim 3.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] 1st means to picturize the back field of a car, and 2nd means to process the back image obtained by the 1st means of the above, and to recognize a parking partition, 3rd means to compute the 1st target parking path over the above-mentioned parking partition from the current position of the above-mentioned car, It has the control unit which directs the fixed target rudder angle in alignment with the above-mentioned 1st target parking path in the above-mentioned current position. The above-mentioned control unit When the above-mentioned car reaches the steering point of changing the above-mentioned target rudder angle with the retreat holding the above-mentioned target rudder angle of the above-mentioned car, a halt of the above-mentioned car is directed. The parking auxiliary device constituted so that the fixed target rudder angle which was made to compute again the 2nd target parking path over the parking partition from the above-mentioned car halting point with the 1st means of the above - the 3rd means of the above when the above-mentioned car stopped, and met the above-mentioned 2nd target parking path in the above-mentioned car halting point might be directed.

[Claim 2] The parking auxiliary device which offered the monitor in the car which piles up and carries out image display of the prediction path of the above-mentioned car at the time of retreating, respectively by the real steering angle and the above-mentioned target rudder angle of the above-mentioned car in claim 1.

[Claim 3] The parking auxiliary device which offered a means to report the coincidence, in claim 2 when the above-mentioned real steering angle and the above-mentioned target rudder angle were in agreement.

[Claim 4] The parking auxiliary device whose above-mentioned prediction path is the prediction trace line of the back end center section of the above-mentioned car in claim 2 or claim 3.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

TECHNICAL FIELD

[Field of the Invention] This invention relates to the equipment for guiding a car to a back parking area easily.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

PRIOR ART

[Description of the Prior Art] The parking auxiliary device shown in JP,11-339194,A Image recognition equipment detects a parking partition based on the back image of the CCD camera installed in the posterior part of a car. Although it is constituted so that the direction and amount of correction may be directed to a driver if the TR searched for from the relative location of a parking partition and a car is compared with the TR searched for from the current steering angle, the steering adjustment of angles judges whether it is the need and there is the need for correction It indicates whether a current steering angle is always proper at the time of retreat of a car, and since it is necessary to correct to the steering angle directed during retreat of a car serially, the case where operation is troublesome and causes an operation mistake can be considered.

[0003] Moreover, the parking guide shown in JP,10-264841,A Although it is necessary to steer correctly at an exact steering point in order to compute a target path by processing the image of the perimeter [car] environment picturized by the CCD camera at the time of the induction actuation initiation, to try to follow the target path till the completion of parking and for a car to follow a target path Since it is difficult to stop a car correctly to a steering point by braking actuation of a driver as a matter of fact, he is trying to stop a car with an automatic damping device. Therefore, since causing the rise of cost by installation of an expensive automatic damping device is not avoided but, as for the image processing by the CCD camera, precision moreover falls like a long distance, Since it was hard to come to the image pick-up of a CCD camera out of a high precision when the distance to a parking partition was comparatively large at the time of induction actuation initiation, when a car was guided in accordance with the target path which it is at the induction actuation initiation time, and was computed, there was a problem that a good parking precision could not necessarily secure.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

EFFECT OF THE INVENTION

[Effect of the Invention] Since according to the parking auxiliary device concerning this invention retreat of a car is performed where a target rudder angle is held uniformly and an operator can retreat a car easily, checking a surrounding situation, without attentiveness being taken by steering. A possibility of causing an operation mistake on the occasion of the penetration to a parking partition can be made to cancel certainly. Moreover, by computing the 2nd target parking path again in the car halting point which approached the original parking partition further from the halt location of the car which has recognized the parking partition first. Since the precision of a parking partition and the 2nd target parking path can be raised easily, respectively, it can be made to advance with a sufficient precision into the parking partition aiming at a car by retreat of the car in alignment with the 2nd target parking path, and is very convenient.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

TECHNICAL PROBLEM

[Problem(s) to be Solved by the Invention] This invention tends to offer the equipment which can carry out retreat parking of a car easily and correctly.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

MEANS

[Means for Solving the Problem] For this reason, 1st means by which the parking auxiliary device concerning this invention picturizes the back field of a car, 2nd means to process the back image obtained by the 1st means of the above, and to recognize a parking partition, 3rd means to compute the 1st target parking path over the above-mentioned parking partition from the current position of the above-mentioned car, It has the control unit which directs the fixed target rudder angle in alignment with the above-mentioned 1st target parking path in the above-mentioned current position. The above-mentioned control unit When the above-mentioned car reaches the steering point of changing the above-mentioned target rudder angle with the retreat holding the above-mentioned target rudder angle of the above-mentioned car, a halt of the above-mentioned car is directed. When the above-mentioned car stops, the 2nd target parking path over the parking partition from the above-mentioned car halting point is made to compute again with the 1st means of the above - the 3rd means of the above, and it is constituted so that the fixed target rudder angle in alignment with the above-mentioned 2nd target parking path in the above-mentioned car halting point may be directed.

[0006] Namely, if the 2nd means processes the back image obtained by the 1st means, a parking partition is recognized and the 3rd means computes the 1st target parking path over the parking partition from the current position of a car Since the fixed target rudder angle to which the control unit met the 1st target parking path in the above-mentioned current position is directed Although an operator can stop a car easily since a control unit directs a halt of a car when a car reaches the steering point of an operator retreating a car where the target rudder angle is held, and changing the above-mentioned target rudder angle Since retreat of a car is performed where a target rudder angle is held uniformly, an operator can retreat a car very easily, checking a surrounding situation, without attentiveness being taken by steering.

Moreover, although the fixed target rudder angle which the control unit made compute again the 2nd target parking path over the parking partition from a car halting point with the 1st means - the 3rd means, and met the 2nd target parking path in a car halting point is directed when a car stops Since the distance to the parking partition made into the purpose from the halt location of the car which has recognized the parking partition first is comparatively large, Even if the precision of the 1st target parking path which the parking partition and the 3rd means which the 2nd means has recognized computed is not so high Or even if a car halting point may separate from some from the 1st target parking path or the following steering point Since the precision of the 2nd target parking path which the parking partition and the 3rd means which the 2nd means recognizes by computing the 2nd target parking path again in the car halting point which approached the original parking partition further compute can be raised easily, respectively, It can be made to advance with a sufficient precision into the parking partition aiming at a car by retreat of the car in alignment with the 2nd target parking path.

[0007]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the example of an operation gestalt of this invention

shown in a drawing is explained. CCD camera 1 which a parking auxiliary device is installed in the back end center section of the car etc., and picturizes a car back field in drawing 1 , The processor 2 which processes the back image obtained by CCD camera 1, and recognizes the parking partition of car back, The setting device 3 which computes the target parking path over a parking partition from the current position which stopped the car in order to make a car advance to a parking partition, It has a control unit 4, the rudder angle sensor 5 which detects the rudder angle of a car and sends the signal to a control unit 4, and the image display monitor 6 and the voice guide apparatus 7 which were installed in in the car. A control unit 4 While directing to an operator digital display or the target rudder angle which should be made to show an analog table and should be steered concretely with the image display monitor 6 for the fixed target rudder angle in alignment with the target parking path in the above-mentioned current position of a car, the voice guide apparatus 7 is operated and voice directions required for an operator are given.

[0008] Next, drawing 2 - drawing 5 explain the operating state of the above-mentioned parking auxiliary device in more detail. It is in the condition of having stopped the car first in step S1 of drawing 2 in order to make a car advancing to the parking partition of car back. The parking auxiliary switch which was installed in the vehicle interior of a room and which is not illustrated serves as ON. It is confirmed whether the gear selector switch which does not illustrate that the change gear of a car is in a reverse location has detected. If the above-mentioned conditions are abortive, a parking auxiliary device will not operate, but if the above-mentioned conditions were satisfied, after progressing to step S2 and obtaining the image of car back by CCD camera 1, a processor 2 tends to recognize the parking partition of car back at step S3.

[0009] Candidate mark, measurement precision of a parking partition which can be recognized as a parking partition in the following step S4, It is confirmed by the processor 2 whether, based on evaluation parameters, such as linearity over a parking partition, a parking partition can recognize once. Recognition of a parking partition Difficulty, Or so that it may shift to step S5 when judged with it being impossible, and a car may be moved to a location still more suitable in order to make a car advance to a parking partition based on the command from a control unit 4 The image display monitor 6 and the voice guide apparatus 7 give an operator directions with an image and voice, and return to step S3.

[0010] In step S4, when it judges that recognition of a parking partition is possible once, after it progresses to step S6 and the current coordinate location (x y) of a car and the yaw angle theta over a parking partition calculate with a processor 2, it is confirmed by the setting device 3 whether the car has stopped in the applicability of this parking auxiliary device at the following step S7.

[0011] When judged with the car having stopped out of the applicability of this parking auxiliary device in step S7, Making a car advance to a parking partition by steering Namely, the relative location of a car and a parking partition, When it is physically judged with it being impossible according to the situation of other vehicles having stopped to the next parking partition, it shifts to step S8. Based on the command from a control unit 4, in order to make a car advance to a parking partition, the image display monitor 6 and the voice guide apparatus 7 give an operator directions with an image and voice, and return to step S3 so that a car may be moved to a still more suitable location.

[0012] As it progresses to step S9 when judged with the car having stopped in the applicability of this parking auxiliary device in step S7, and illustrated by drawing 3 It is the point A1 steering [1st] about the back end center section of the car 10 in the location which the car 10 stopped first. It carries out. point A1 steering [1st] A setting device 3 computes the 1st target parking path 12 (continuous line) for making a car 10 advance to the parking partition 11. from -- Based on the signal transmitted from the setting device 3, a control unit 4 takes out a command with step S10 to the image display monitor 6 and the voice guide apparatus 7. Point

A1 steering [1st] The image display monitor 6 and the voice guide apparatus 7 direct target rudder angle $\theta=0$ to an operator with an image and voice in the fixed target rudder angle in alignment with the 1st target parking path 12 in which it can set, i.e., this case.

[0013] Although step S11 is repeated at step S11 if it is confirmed by the control device 4 whether the real rudder angle of the car 10 detected by steering of an operator etc. by the rudder angle sensor 5 is in agreement with the above-mentioned target rudder angle $\theta=0$ and both are not in agreement It directs to retreat a car 10 linearly, while it progressed to step S12 and the image display monitor 6 and the voice guide apparatus 7 had held the above-mentioned real rudder angle with an image and voice, when both were in agreement to an operator.

[0014] Point A2 that a real rudder angle should be changed next into the 1st target parking path 12 at step S13 steering [2nd] It is confirmed whether the car 10 reached and a car 10 is the point A2 steering [2nd]. Although step S13 is repeated if it has not reached A car 10 is the point A2 steering [2nd]. If it reaches, it will progress to step S14, and it is directed to an operator that the image display monitor 6 and the voice guide apparatus 7 stop a car 10 with voice, such as an image and a buzzer.

[0015] Although step S15 is repeated at the following step S15 if it is confirmed whether the car 10 has stopped and the car 10 has not stopped If the car 10 has stopped, will progress to step S16, and it is confirmed whether be the yaw angle $\theta_{\text{yaw}}=0$ of the car 10 to the parking partition 11. Point A2 steering [2nd] If the yaw angle θ_{yaw} which can be set is not 0, to step S3 henceforth [return and step S3 at this time] After the propriety check of recognition of the parking partition 11 and this parking auxiliary device application was performed, step S9 -- setting -- point A2 steering [2nd] The 2nd target parking path 13 (dashed line) for making a car 10 advance to the parking partition 11 is computed. from -- It is after it the point A2 steering [2nd] one by one. Directions of a fixed target rudder angle in alignment with the 2nd target parking path 13 in which it can set, The check of a real rudder angle, and steering [3rd] point A3 which should change a real rudder angle next into directions of car 10 retreat, and the 2nd target parking path 13, holding a rudder angle as a matter of fact Directions of an attainment check and car 10 halt etc. are performed.

[0016] If the yaw angle θ_{yaw} of the car 10 to the parking partition 11 is 0 in step S16, it will progress to step S17, and based on the command from a control unit 4, the image display monitor 6 and the voice guide apparatus 7 direct to return a steering angle to 0 to an operator with an image and voice.

[0017] Although it is confirmed whether a real rudder angle is 0, and step S18 will be repeated at step S18 if a real rudder angle is not 0, if a real rudder angle is 0, it will progress to step S19, and it is directed to an operator that the image display monitor 6 and the voice guide apparatus 7 retreat a car 10 linearly as it is with an image and voice.

[0018] At the following step S20, if it is confirmed whether the car 10 arrived at retreat critical points in the stop line of the parking partition 11 and the back of the parking partition 11, such as a wall and an obstruction, and it has not arrived at a retreat critical point, step S20 is repeated, but if it arrives at a retreat critical point, it will progress to step S21 and the image display monitor 6 and the voice guide apparatus 7 will direct a halt of a car 10 to an operator with voice, such as an image and a buzzer.

[0019] When the car 10 had stopped, flows of control were able to be completed and the car 10 was able to be made suspended in the parking partition 11, although step S22 is repeated at step S22 if it is confirmed whether the car 10 stopped and the car 10 has not stopped.

[0020] moreover, in order to make a car 10 advance into the back parking partition 11, when a car 10 is first stopped to the location illustrated by drawing 4 By skipping step S9 of the first time in the above-mentioned parking auxiliary example - step S15, and performing flows of control equivalent to 2nd step S9 or subsequent ones in the above-mentioned parking auxiliary

example, after step S1 - step S8 are performed A car 10 can be made suspended in the parking partition 11.

[0021] in addition, at each step S10 and step S17 While the image 20 of the car back obtained by CCD camera 1 is shown by the image display monitor 6 as illustrated by drawing 5 the case where a car 10 retreats by the target rudder angle at that time -- the back end center section of the car 10 -- the point A1 steering [1st] - steering [3rd] point A3 from, while the trace line X predicted to move, respectively is piled up and displayed on an image 20 the case where a car 10 retreats by the real rudder angle in that case -- the back end center section of the car 10 -- the point A1 steering [1st] - steering [3rd] point A3 The trace line Y predicted to move, respectively is piled up and displayed on an image 20. from -- If the real rudder angle of a car 10 is in agreement with a target rudder angle at step S11 and step S18, respectively A coloring indication of the prediction trace lines X and Y which lapped completely is given specially, and the voice guide apparatus 7 utters special voice, such as "pin PON" and "O.K.", and it is constituted so that coincidence of both rudder angles may be reported to an operator.

[0022] the above-mentioned parking auxiliary device -- setting -- the point A1 steering [1st] - steering [3rd] point A3 from, since the operator should just hold the fixed steering angle which was in agreement with the target rudder angle when retreating a car 10, respectively A car can be retreated easily, checking a surrounding situation, without attentiveness being taken by steering. Since a possibility of wandering of the car at the time of retreat being prevented, therefore causing an operation mistake can be made to cancel certainly, in accordance with the 1st target parking path 12 or the 2nd target parking path 13, a car 10 can be retreated correctly.

[0023] Moreover, the point A1 steering [1st] - steering [3rd] point A3 Since steering which can be set is performed at the time of a halt of a car 10, respectively, those steering can always be performed stably and can control generating of an operation mistake certainly also from this point.

[0024] furthermore, the halt location A1, i.e., the point steering [1st], of the car 10 which has recognized the parking partition 11 first from, since the distance to the parking partition 11 is comparatively large Point A1 steering [1st] Even if the precision of the 1st target parking path 12 which the parking partition 11 which was set and the processor 2 has recognized, and the setting device 3 computed is not so high or the halting point of the car 10 for next changing a steering angle -- the 1st target parking path 12 and the following steering point A2 from, even if it may separate from some Point A1 steering [1st] Since a processor 2 recognizes the parking partition 11 again in the halting point which approached the parking partition 10 further and a setting device 3 computes the 2nd target parking path 13 Since the precision of the 2nd target parking path 13 can be raised easily, a car 10 can be made to advance with a sufficient precision into the parking partition 11 by retreat of the car 10 in alignment with the 2nd target parking path 13.

[0025] And it is the point A1 steering [1st] as mentioned above. Since the 2nd target parking path 13 is again computed in the halting point which approached the parking partition 10 further, it is the following steering point A2. Since the need that a car 10 stops correctly is lost, the expensive device of an automatic damping device etc. becomes unnecessary, and is advantageous on cost.

[0026] moreover, on the image 20 of the car back shown in the image display monitor 6, like drawing 5 A superposition indication of the prediction trace line Y when a car 10 retreats by the prediction trace line X and the real rudder angle in the case when a car 10 retreats by the target rudder angle is given. and each of those prediction trace lines X and Y are briefly shown by one main track, respectively, since it is Since an operator can grasp the direction and amount of a gap of both the prediction trace lines X and Y, i.e., the inequality between a real rudder angle and a target rudder angle, at a glance, When actuation for making a real rudder

angle agree in a target rudder angle is easy-ized and both the prediction trace lines X and Y moreover lap completely by coincidence of a real rudder angle and a target rudder angle Since a coloring indication of the prediction trace lines X and Y on an image 20 is given specially, or the voice guide apparatus 7 utters special voice and coincidence with a target rudder angle and a real rudder angle is reported to an operator, it becomes easy to make a real rudder angle agree without going too far and the lack of correction of steering correctly to a target rudder angle, and it is very convenient.

[0027] In addition, although the image display monitor and the voice guide apparatus are operating to coincidence in the above-mentioned example of an operation gestalt, even if it has accepted the need and makes it only a gap or one side operate corresponding to a case, it cannot be overemphasized that the same operation effectiveness as the above-mentioned example of an operation gestalt can be done so.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The outline block diagram in the example of an operation gestalt of this invention.

[Drawing 2] The control flow chart of the above-mentioned example of an operation gestalt.

[Drawing 3] The operation explanatory view of the above-mentioned example of an operation gestalt.

[Drawing 4] The operation explanatory view of the above-mentioned example of an operation gestalt.

[Drawing 5] The operation explanatory view of the above-mentioned example of an operation gestalt.

[Description of Notations]

1 CCD Camera

2 Processor

3 Setting Device

4 Control Unit

6 Image Display Monitor

7 Voice Guide Apparatus

10 Car

11 Parking Partition

12 1st Target Parking Path

13 2nd Target Parking Path

20 Car Back Image

A1 Point steering [1st]

A2 Point steering [2nd]

A3 Point steering [3rd]

X Prediction trace line

Y Prediction trace line

[Translation done.]



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	ATTORNEY DOCKET NUMBER
11/154,772	06/16/2005	Ottmar Gehring	510.1138

CONFIRMATION NO. 3638

FORMALITIES LETTER



OC000000016582792

23280
 DAVIDSON, DAVIDSON & KAPPEL, LLC
 485 SEVENTH AVENUE, 14TH FLOOR
 NEW YORK, NY 10018

Date Mailed: 07/21/2005

NOTICE TO FILE MISSING PARTS OF NONPROVISIONAL APPLICATION

FILED UNDER 37 CFR 1.53(b)

*Filing Date Granted***Items Required To Avoid Abandonment:**

An application number and filing date have been accorded to this application. The item(s) indicated below, however, are missing. Applicant is given **TWO MONTHS** from the date of this Notice within which to file all required items and pay any fees required below to avoid abandonment. Extensions of time may be obtained by filing a petition accompanied by the extension fee under the provisions of 37 CFR 1.136(a).

- The oath or declaration is unsigned.
- To avoid abandonment, a late filing fee or oath or declaration surcharge as set forth in 37 CFR 1.16(f) of \$130 for a non-small entity, must be submitted with the missing items identified in this letter.

SUMMARY OF FEES DUE:

Total additional fee(s) required for this application is \$130 for a Large Entity

- \$130 Late oath or declaration Surcharge.

Replies should be mailed to: Mail Stop Missing Parts
 Commissioner for Patents
 P.O. Box 1450
 Alexandria VA 22313-1450

*A copy of this notice **MUST** be returned with the reply.*

K. Lee

Office of Initial Patent Examination (703) 308-1202

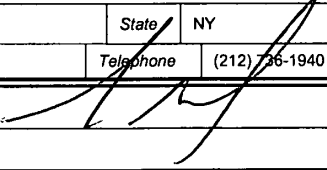
PART 3 - OFFICE COPY

20427 U.S. PTO
061605

UTILITY PATENT APPLICATION TRANSMITTAL

(Only for new nonprovisional applications under 37 C.F.R. 1.53(b))

Attorney Docket No.	510.1138
First Inventor	Ottmar GEHRING, et al.
Title	DOCKING ASSISTANT
Express Mail Label No.	EV 568 474 056

APPLICATION ELEMENTS See MPEP chapter 600 concerning utility patent application contents.		ADDRESS TO: Commissioner for Patents P.O. Box 1450 Alexandria VA 22313-1450	
1. ☒ Fee Transmittal Form (e.g., PTO/SB/17) (Submit an original and a duplicate for fee processing) 2. ☐ Applicant claims small entity status. See 37 CFR 1.27. 3. ☒ Specification [Total Pages 15] 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 3] 5. Oath or Declaration [Total Sheets 2] a. ☐ Newly executed (original or copy) b. ☐ Copy from a prior application (37 CFR 1.63 (d)) (for a continuation/divisional with Box 18 completed) i. ☐ DELETION OF INVENTOR(S) Signed statement attached deleting inventor(s) named 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		ACCOMPANYING APPLICATIONS PARTS 9. ☐ Assignment Papers (cover sheet & document(s)) Name of Assignee _____ 10. ☐ 37 C.F.R. 3.73(b) Statement ☐ Power of Attorney (when there is an assignee) 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 its equivalent. 17. ☒ Other: Letter re. Priority; Certificate of Express Mailing	
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: ____ / ____ Prior application information: Examiner _____ Art Unit: _____			
19. CORRESPONDENCE ADDRESS			
☒ Customer Number		23280	
		OR ☒ Correspondence address below	
Name	William C. Gehris		
Address	Davidson, Davidson, Davidson & Kappel, LLC 485 Seventh Avenue, 14 th Floor		
City	New York	State	NY
Country	U.S.A.	Telephone	(212) 736-1940
		Zip Code	10018
		Fax	(212) 736-2427
Signature			Date
	June 16, 2005		
Name (Print/Type)	Cary S. Kappel		Registration No. (Attorney/Agent)
			36,561

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: Mail Stop Patent Application, 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.

061605

20427 U.S. PTO

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.

Effective on 12/08/2004. Fees pursuant to the Consolidated Appropriations Act, 2005 (H.R. 4818). FEE TRANSMITTAL for FY 2005		Complete if Known	
☐ Applicant claims small entity status. See 37 CFR 1.27		Application Number	To be assigned
		Filing Date	Herewith
		First Named Inventor	Ottmar GEHRING, et al.
		Examiner Name	To be assigned
		Art Unit	To be assigned
		Attorney Docket No.	510.1138
TOTAL AMOUNT OF PAYMENT (\$) 1000.00			

METHOD OF PAYMENT (check all that apply)

☒ Check
 ☐ Credit Card
 ☐ Money Order
 ☐ None
 ☐ Other (please identify) : _____

☒ Deposit Account
 Deposit Account Number: 50-0552
 Deposit Account Name: Davidson, Davidson & Kappel, LLC

For the above-identified deposit account, the Director is hereby authorized to: (check all that apply)

☐ Charge fee(s) indicated below
 ☐ Charge fee(s) indicated below, except for the filing fee

☒ Charge any additional fee(s) or underpayments of fee(s)
 ☒ Credit any overpayments

Under 37 CFR 1.16 and 1.17

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.

FEE CALCULATION

1. BASIC FILING, SEARCH, AND EXAMINATION FEES

Application Type	FILING FEES		SEARCH FEES		EXAMINATION FEES		Fees Paid (\$)
	Fee (\$)	Small Entity Fee(\$)	Fee(\$)	Small Entity Fee(\$)	Fee(\$)	Small Entity Fee(\$)	
Utility	300	150	500	250	200	100	1000
Design	200	100	100	50	130	65	
Plant	200	100	300	150	160	80	
Reissue	300	150	500	250	600	300	
Provisional	200	100	0	0	0	0	

2. EXCESS CLAIM FEES

Fee Description	Small Entity Fee (\$)	Fee (\$)
Each claim over 20 (including Reissues)	50	25
Each independent claim over 30 (including Reissues)	200	100
Multiple dependent claims	360	180

Total Claims **Extra Claims** **Fee(\$)** **Fee Paid (\$)** **Multiple Dependent Claims**

19 -20 or HP= 0 x = **Fee (\$)** **Fee Paid (\$)**

HP = highest number of total claims paid for, if greater than 20.

Indep. Claims **Extra Claims** **Fee(\$)** **Fee Paid (\$)**

2 - 3 or HP= 0 x = **Fee (\$)** **Fee Paid (\$)**

HP = highest number of independent claims paid for, if greater than 3.

3. APPLICATION SIZE FEE

If the specification and drawings exceed 100 sheets of paper (excluding electronically filed sequence or computer listings under 37 CFR 1.52(e)), the application size fee due is \$250 (\$125 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).

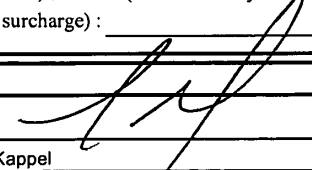
Total Sheets	Extra Sheets	Number of each additional 50 or fraction thereof	Fee (\$)	Fee Paid (\$)
18	- 100 = 0 / 50 =			

(round up to a whole number) x

4. OTHER FEE(S)

Non-English Specification, \$130 fee (no small entity discount)

Other (e.g., late filing surcharge):

SUBMITTED BY			
Signature		Registration No. (Attorney/Agent)	36,561
Name (Print/Type)	Cary S. Kappel	Telephone	(212) 736-1940
		Date	June 16, 2005

This collection of information is required by 37 CFR 1.136. 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 30 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 this form, call 1-800-PTO-9199 (1-800-786-9199) and select option 2.

Certificate of Express Mailing under 37 CFR 1.10

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service "Express Mail Post Office to Addressee" service under 37 C.F.R. § 1.10 in an envelope addressed to:

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

on June 16, 2005.
Date



Signature

Calvin Ashby III

Typed or printed name of person signing Certificate

(212) 736-1940

Registration Number, if applicable

Telephone Number

EV 568 474 056 US

("Express Mail" Mailing Label Number)

Note: Each paper must have its own certificate of mailing by Express Mail, or this certificate must identify each submitted paper.

Re.: Docket No.: 510.1138
Applicant(s): Ottmar GEHRING, et al.
Serial No.: To be assigned
Invention: DOCKING ASSISTANT
Filing Date: Herewith

- Utility Patent Application Transmittal (1 page);
- Fee Transmittal (1 page);
- Specification with Claims and Abstract (15 pages);
- Three (3) Sheets of Formal Drawings;
- Application Data Sheet (3 pages);
- Unexecuted Declaration (2 pages);
- Letter re. Priority (1 page);
- Certified Copy of German Priority Document DE 10 2004 028 763.5;
- Information Disclosure Statement with PTO-1449 (3 pages) and copies of cited references;
- Check over \$1000.00;
- Return Receipt Postcard

This collection of information is required by 37 CFR 1.10. 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 1.8 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.

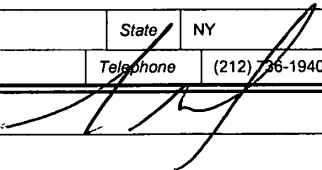
If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

20427 U.S. PTO
061605

UTILITY PATENT APPLICATION TRANSMITTAL

(Only for new nonprovisional applications under 37 C.F.R. 1.53(b))

Attorney Docket No.	510.1138
First Inventor	Ottmar GEHRING, et al.
Title	DOCKING ASSISTANT
Express Mail Label No.	EV 568 474 056

APPLICATION ELEMENTS See MPEP chapter 600 concerning utility patent application contents.		ADDRESS TO: Commissioner for Patents P.O. Box 1450 Alexandria VA 22313-1450	
1. ☒ Fee Transmittal Form (e.g., PTO/SB/17) (Submit an original and a duplicate for fee processing) 2. ☐ Applicant claims small entity status. See 37 CFR 1.27. 3. ☒ Specification [Total Pages 15] 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 3] 5. Oath or Declaration [Total Sheets 2] a. ☐ Newly executed (original or copy) b. ☐ Copy from a prior application (37 CFR 1.63 (d)) (for a continuation/divisional with Box 18 completed) i. ☐ DELETION OF INVENTOR(S) Signed statement attached deleting inventor(s) named 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		ACCOMPANYING APPLICATIONS PARTS 9. ☐ Assignment Papers (cover sheet & document(s)) Name of Assignee _____ 10. ☐ 37 C.F.R. 3.73(b) Statement ☐ Power of Attorney (when there is an assignee) 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 its equivalent. 17. ☒ Other: Letter re. Priority; Certificate of Express Mailing	
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: _____ / _____ Prior application information: Examiner _____ Art Unit: _____			
19. CORRESPONDENCE ADDRESS			
☒ Customer Number		23280	
		OR ☒ Correspondence address below	
Name	William C. Gehris		
Address	Davidson, Davidson, Davidson & Kappel, LLC 485 Seventh Avenue, 14 th Floor		
City	New York	State	NY
Country	U.S.A.	Zip Code	10018
	Telephone	(212) 736-1940	Fax
			(212) 736-2427
Signature			Date
			June 16, 2005
Name (Print/Type)	Cary S. Kappel		Registration No. (Attorney/Agent)
			36,561

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: Mail Stop Patent Application, 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.

20427 U.S. PTO
061605

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.

Effective on 12/08/2004. Fees pursuant to the Consolidated Appropriations Act, 2005 (H.R. 4818). FEE TRANSMITTAL for FY 2005		Complete if Known	
☐ Applicant claims small entity status. See 37 CFR 1.27		Application Number	To be assigned
		Filing Date	Herewith
		First Named Inventor	Ottmar GEHRING, et al.
		Examiner Name	To be assigned
		Art Unit	To be assigned
		Attorney Docket No.	510.1138
TOTAL AMOUNT OF PAYMENT		(\$) 1000.00	

METHOD OF PAYMENT (check all that apply)

☒ Check
 ☐ Credit Card
 ☐ Money Order
 ☐ None
 ☐ Other (please identify) : _____

☒ Deposit Account
 Deposit Account Number: 50-0552
 Deposit Account Name: Davidson, Davidson & Kappel, LLC

For the above-identified deposit account, the Director is hereby authorized to: (check all that apply)

☐ Charge fee(s) indicated below
 ☐ Charge fee(s) indicated below, **except for the filing fee**

☒ Charge any additional fee(s) or underpayments of fee(s)
 ☒ Credit any overpayments

Under 37 CFR 1.16 and 1.17

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.

FEE CALCULATION

1. BASIC FILING, SEARCH, AND EXAMINATION FEES

Application Type	FILING FEES		SEARCH FEES		EXAMINATION FEES		Fees Paid (\$)
	Fee (\$)	Small Entity Fee(\$)	Fee(\$)	Small Entity Fee(\$)	Fee(\$)	Small Entity Fee(\$)	
Utility	300	150	500	250	200	100	1000
Design	200	100	100	50	130	65	_____
Plant	200	100	300	150	160	80	_____
Reissue	300	150	500	250	600	300	_____
Provisional	200	100	0	0	0	0	_____

2. EXCESS CLAIM FEES

Fee Description	Small Entity Fee (\$)	Fee (\$)
Each claim over 20 (including Reissues)	50	25
Each independent claim over 30 (including Reissues)	200	100
Multiple dependent claims	360	180

Total Claims	Extra Claims	Fee(\$)	Fee Paid (\$)	Multiple Dependent Claims
<u>19</u> -20 or HP= <u>0</u>	x	_____	=	_____
HP = highest number of total claims paid for, if greater than 20.				
<u>Indep. Claims</u>	<u>Extra Claims</u>	<u>Fee(\$)</u>	<u>Fee Paid (\$)</u>	
<u>2</u> - 3 or HP= <u>0</u>	x	_____	=	_____
HP = highest number of independent claims paid for, if greater than 3.				

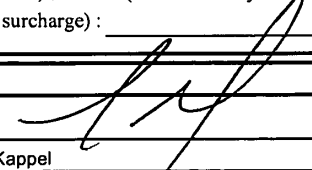
3. APPLICATION SIZE FEE

If the specification and drawings exceed 100 sheets of paper (excluding electronically filed sequence or computer listings under 37 CFR 1.52(e)), the application size fee due is \$250 (\$125 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).

Total Sheets	Extra Sheets	Number of each additional 50 or fraction thereof	Fee (\$)	Fee Paid (\$)
<u>18</u> - 100 = <u>0</u> / 50 =		_____	(round up to a whole number) x	=

4. OTHER FEE(S)

	Fees Paid (\$)
Non-English Specification, \$130 fee (no small entity discount)	_____
Other (e.g., late filing surcharge) :	_____

SUBMITTED BY			
Signature		Registration No. (Attorney/Agent)	36,561
Name (Print/Type)	Cary S. Kappel	Telephone	(212) 736-1940
		Date	June 16, 2005

This collection of information is required by 37 CFR 1.136. 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 30 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 this form, call 1-800-PTO-9199 (1-800-786-9199) and select option 2.

Certificate of Express Mailing under 37 CFR 1.10

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service "Express Mail Post Office to Addressee" service under 37 C.F.R. § 1.10 in an envelope addressed to:

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

on June 16, 2005.
Date



Signature

Calvin Ashby III

Typed or printed name of person signing Certificate

(212) 736-1940

Registration Number, if applicable

Telephone Number

EV 568 474 056 US

("Express Mail" Mailing Label Number)

Note: Each paper must have its own certificate of mailing by Express Mail, or this certificate must identify each submitted paper.

Re.: Docket No.: 510.1138
Applicant(s): Ottmar GEHRING, et al.
Serial No.: To be assigned
Invention: DOCKING ASSISTANT
Filing Date: Herewith

- Utility Patent Application Transmittal (1 page);
- Fee Transmittal (1 page);
- Specification with Claims and Abstract (15 pages);
- Three (3) Sheets of Formal Drawings;
- Application Data Sheet (3 pages);
- Unexecuted Declaration (2 pages);
- Letter re. Priority (1 page);
- Certified Copy of German Priority Document DE 10 2004 028 763.5;
- Information Disclosure Statement with PTO-1449 (3 pages) and copies of cited references;
- Check over \$1000.00;
- Return Receipt Postcard

This collection of information is required by 37 CFR 1.10. 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 1.8 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.

DOCKING ASSISTANT

[0001] Priority is claimed to German Patent Application No. DE 10 2004 028 763.5, filed on June 16, 2004, the entire disclosure of which is incorporated by reference herein.

[0002] The present invention is directed to a method for assisting vehicle guidance on the basis of image data, particularly when maneuvering trucks toward docking stations, as well as to a device suited for implementing the method.

[0003] Many day-to-day driving situations require that an operator of a motor vehicle guide the motor vehicle along a specific course and bring the vehicle to a stop at a specific location, for example in a parking bay or at a loading platform. To assist a vehicle operator in such situations, the Japanese Patent Application JP 2001-343212 A describes a camera-based system for the guided entry into a parking bay whose boundaries are marked on the road surface. The system utilizes the fact that parking bays marked on the road surface are typically bounded on the right and left by clearly visible lines (lane marking signatures). In the image data acquired by the camera integrated in the vehicle, these visual signatures (boundary lines) are identified within an image-processing unit, and their orientation is measured. Since the visual signatures are parallel straight lines, they are also reproduced as straight lines in the camera image data, so that their angular deviation from the x- and y-axis of the camera image can easily be determined. From the angular deviations of both straight-line sections relative to each other and the knowledge of the distance that separates them, the vehicle's distance to the parking bay and its orientation relative to the same can be calculated in a geometrically simple manner. The image data are presented to the driver of the vehicle on a display, directional arrows being superposed on the display to indicate how far and in which direction the vehicle needs to be controlled in order to reach the parking bay.

[0004] Correspondingly, the Japanese Patent Applications JP 2002-172988 A and JP 2002-172989 A describe how, by using the image-processing system known from the Japanese Patent Application JP 2001-343212 A, an at least partially autonomous vehicle guidance into the parking bay can be carried out, in that the lane required for parking is

precalculated. However, the evaluation of the image data for purposes of positional determination requires that the signatures (boundary lines) be clearly visible to enable their angular deviation in the image data to be ascertained. In particular, a correct positional determination requires that the starting points of the visual signatures on the lane be clearly ascertainable. In reality, however, this is not always possible, due to soiling of and wear to the lane markings.

[0005] A camera-based position detection and lane control system for motor vehicles that is rugged with respect to obscuration and soiling of the visual signatures, is described in the post-published German Patent Application DE 10323915.4. It discusses determining the position of the motor vehicle relative to a visual signature, which is used to mark the destination, by matching a template to camera image data acquired from the motor vehicle's surrounding field. This requires superposing the visual signature in the field surrounding the vehicle on a template of a visual signature stored in a memory. When the existing coordinate systems are known, the position of the motor vehicle relative to the visual signature can be directly inferred, in particular, from the compression and rotation parameters of this template matching. By using template matching for the problem at hand, one very advantageously utilizes the fact that this method is highly reliable, even when the visual signature in the image data is not fully visible due to obscuration or soiling. As do the other known related art methods for assisting the driver of a motor vehicle in approaching a destination, the system described in the German Patent Application DE 10323915.4 also requires that the destination be provided with a specific, previously known signature. In order for the visual signature to be uniquely identifiable in the image data, it must be conceived in a way that makes it clearly distinguishable from other visual signatures actually existing in the surrounding vicinity or from those that are only seemingly present.

SUMMARY OF THE INVENTION

[0006] An object of the present invention is to provide a method for assisting vehicle guidance on the basis of image data, particularly when maneuvering trucks toward docking stations, as well as to provide a device suited for implementing the method, which functions without the need for affixing specific visual signatures at the destination.

[0007] The present invention provides a method for assisting guidance of a motor vehicle on the basis of image data, particularly when maneuvering trucks toward docking stations, in which image data are acquired by an imaging sensor from the surrounding field of the motor vehicle; from the acquired image data, the positional parameters of at least one potential destination relative to the motor vehicle being extracted, and, as a consequence thereof, a trajectory describing an optimized travel path being calculated in order to assist a subsequent vehicle guidance for at least one of the potential destinations. According to the method, to extract the relative positional parameters of the at least one potential destination, the image data undergo an edge detection and edge segmentation, in order to break down the image data into individual edge segments, whose interrelationships are stored in a mathematical tree structure. Subsequently, these edge segments are then analyzed to check for the presence of a geometric object that is similar to a geometric form which, typically, at least partially describes a potential destination. The detected geometric objects that correspond to the typical geometric form are analyzed for plausibility using a matching algorithm. These plausible objects undergo an additional acceptance analysis to the effect that, based on the knowledge of the imaging properties of the imaging sensor in relation to its surrounding field, the shape of the image formation of the objects in the image data is analyzed. In addition, at least that object which is accepted in this manner and which corresponds to the most proximate destination is stored, along with the corresponding relative positional data, in an object list, and, to this end, at least one trajectory describing an optimized travel path is computed.

[0008] The present invention also provides a device for assisting a motor vehicle guidance on the basis of image data, in particular for maneuvering trucks toward docking stations. The device includes an imaging sensor (10, 22) for acquiring image data from the field surrounding the motor vehicle; an image-processing unit (11) for extracting positional parameters of at least one potential destination relative to the motor vehicle from the image data; a processing unit (15) for computing at least one trajectory that describes the optimized travel path to one of the potential designations; and a system (16) for assisting in the vehicle guidance to one of the destinations. The image-processing unit (11) includes an edge detector and segmenter which extracts the relative positional parameters of the at least one potential destination from the image data. Connected downstream of the edge detector and segmenter is a unit (12) for locating objects in the image data that have geometric

shapes that typically correspond at least partially to the potential destination. In addition, the image-processing unit includes a comparator unit (13) for analyzing the detected geometric objects which correspond to the typical geometric form, to check for plausibility using a matching algorithm for making a comparison with object patterns stored in a memory unit (17). A unit for acceptance analysis (14) is provided, which, based on the comparison of selected geometric objects, analyzes the shape of the image formation of the objects in the image data, based on the knowledge of the imaging properties of the imaging sensor in relation to its surrounding field. The device communicates with a data memory (18) in which at least that geometric object detected in the image data which corresponds to the most proximate destination is stored, along with the corresponding relative positional data, in an object list, and then transfers these data to a processing unit (15) communicating herewith to calculate a trajectory describing an optimized travel path, this processing unit making these data available to a subsequent driver assistance system (16).

[0009] In the system according to the present invention for assisting a motor vehicle guidance on the basis of image data, in particular for maneuvering trucks toward docking stations, including a method and a device suited for implementing this method, image data are acquired by an imaging sensor from the surrounding field of a vehicle and, from these data, the positional parameters of at least one potential destination relative to the motor vehicle are extracted. This results in the calculation of a trajectory describing an optimized travel path in order to assist a subsequent vehicle guidance for at least one of the potential destinations. In this connection, along the lines of the present invention, to extract the relative positional parameters of the at least one potential destination, the image data undergo an edge detection and edge segmentation. To that end, the image data are broken down into individual edge segments, and their interrelationships are stored in a mathematical tree structure. In a subsequent step, these edge segments are then analyzed to check for the presence of a geometric object that is similar to a geometric form which, typically, at least partially describes a potential destination. If the typical destination is a docking station for trucks at a warehouse, for example, then the typical geometric form substantially corresponds to a rectangle having roughly identical side lengths of approximately 2.5 m. Within the framework of the inventive method, the detected geometric objects that correspond to the typical geometric form are then analyzed for plausibility using a matching algorithm, these objects, which are classified as plausible,

undergoing an additional acceptance analysis to the effect that, based on the knowledge of the imaging properties of the imaging sensor in relation to its surrounding field, the shape of the image formation of the objects in the image data is analyzed (thus, an image of a typical rectangular geometric form viewed from an elevated location is formed in the image data as a trapezoid that tapers toward the top). In a final method step, at least that object which is determined within the scope of the acceptance analysis and which corresponds to the most proximate destination is stored, along with the corresponding relative positional data, in an object list, and, to this end, at least one trajectory describing an optimized travel path is computed.

[0010] In this manner, a driver assistance is able to be devised by using the device according to the present invention and on the basis of the method according to the present invention, which computes a trajectory describing an optimized travel path to at least the most proximate destination, based solely on the knowledge of the geometric appearance of the destination, without having to affix specific symbols or markings.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

[0011] The present invention is elucidated in the following on the basis of advantageous exemplary embodiments and with the aid of the drawings, in which:

[0012] Figure 1: shows a block diagram describing the method sequence;

[0013] Figure 2: shows schematically, a camera system according to the present invention mounted on a truck; and

[0014] Figure 3: shows exemplarily, image data recorded using the camera system from Figure 2.

DETAILED DESCRIPTION

[0015] As becomes clear from Figure 1, the method according to the present invention is essentially sequential, in a first step, an image sensor (10) recording image data from the field surrounding a motor vehicle. In this connection, it is generally a question of a camera sensor which records image data in the visible light spectrum. However, it is equally

conceivable that the image sensor (20) functions within an essentially invisible wavelength range, in particular in the infrared or in the ultraviolet wavelength range. Using such an image sensor makes it advantageously possible for the field surrounding the motor vehicle to be recorded to be actively illuminated by headlights which radiate light in this wavelength range, while objects or people in the area are exposed to a nonglare-type illumination. On the other hand, within the scope of the present invention, a millimeter wave radar or a lidar may be used as image sensor (10).

[0016] The image data generated by image sensor (10) are further processed in an image-processing unit (11), this unit including, in particular, an edge detector and segmenter, with whose assistance the image data are processed in such a way that, at least for one potential destination, the relative positional parameters are able to be extracted from the image data. In this context, based on the knowledge of their position and location, the extracted edges and segments are able to be advantageously stored in a hierarchically organized tree structure in the image data. Many different proven methods for creating and organizing such a hierarchical tree structure are available to one skilled in the art; reference is made here exemplarily to the comprehensive compilation and discussion of widely varying tree structures by Robert Sedgewick (R. Sedgewick, *Algorithms in C*, Chapter 4, Addison-Wesley Pub. Comp. Inc., 1990). Based on the knowledge of the geometric appearance of a destination, this hierarchical tree structure may, at this point, be processed in a unit (12) downstream from the image-processing unit (11), in order to find geometric shapes that typically correspond to the potential destination. This investigation to check for the existence of a geometric object in the image data that typically corresponds to a potential destination is performed on the basis of the hierarchical tree structure, to this end, a tree traversal algorithm known from the related art being able to be effectively used. In the case of a tree traversal algorithm, the individual branches are systematically processed, beginning with the start nodes of the tree (R. Sedgewick, *Algorithms in C*, Chapter 5.6, Addison-Wesley Pub. Comp. Inc., 1998). In this connection, based on the knowledge of the typical geometric shape of a destination, the edges and segments stored in parameters in the branches of the hierarchical tree are analyzed to check if they are able to be pieced together to form geometric objects which describe suitable, typical destinations. If the destination has a square shape, for example, then only those edge elements or segments, whose adjoining lateral surfaces substantially form a right angle and whose distances to the

respective opposing side pairs are approximately of the same value, are grouped together to form an object. By already observing such elementary rules when processing the hierarchical tree structure, the subsequent outlay for processing may be limited already at this stage of the inventive method to relatively few plausible objects which are actually similar to a potential destination. Selection rules of this kind are generally able to be very well defined within the framework of the tree traversal algorithm, since typical destinations are mostly man-made architectural objects, which, as a rule, have a rectangular, in particular square, or also, however, round shape.

[0017] The geometric objects pieced together by the tree traversal algorithm, in connection with the rules derived from the geometric shape of the destination, undergo an additional acceptance analysis. In this connection, the image data are compared in a comparator unit (13), with the aid of a matching algorithm, to object patterns describing the destination stored in a memory (17). As a matching algorithm, the IPC algorithm (Besl, P.J., McKay, N.D., *A Method for Registration of 3-D Shapes*, IEEE Trans. Pattern Analysis and Machine Intelligence, vol. 14, no. 2, 1992, pp. 224-231) is particularly advantageously suited. The iterative IPC algorithm makes it possible for the objects determined with the aid of the tree transversal algorithm to be scaled and rotated in a way that minimizes the quadratic error with respect to the object's deviation from the ideal object pattern of the destination. The distance to the potential destination is also able to be easily estimated from the parameters resulting from the scaling and orientation (in particular rotation). At this point, the iterative sequence of the IPC algorithm is briefly explained by way of example:

[0018] P denotes the position of the object pattern in space. e_i denotes the deviation between the stored object pattern and the segments ascertained by the tree traversal algorithm and grouped into an object. The iteration steps bear the designation n . For subsequent correction factor c_j , it must, therefore, follow that $P_{n+1} = P_n - c_j$. The Jacobi matrix J_{ij} corresponding thereto is defined in this connection as

$$J_{ij} = \frac{\partial e_i}{\partial c_j}.$$

By linear approximation, it follows that $J_{ij} * c_j = e_i$. Within the scope of the iteration, the optimal vector, which describes the necessary scaling and rotation of the object determined by the tree traversal algorithm, must satisfy the equation

$$\|J \cdot c_j - e_i\|^2$$

In this connection, this IPC algorithm is stabilized by the iteration steps and exhibits an overcontrolled convergence.

[0019] The objects, which are scaled and oriented (rotated) in comparator unit (13) by the matching algorithm, subsequently undergo a further acceptance analysis in unit (15). In one especially advantageous type of acceptance analysis, in those cases in which the surrounding field is recorded by the sensor from an elevated position, those objects which do not exhibit any distorted images, as compared to their usual geometric shapes, are rejected as potential destinations. For example, the distortion of rectangular or square geometric shapes of potential destinations is manifested as a trapezoid in an image formation. In another effective type of acceptance analysis, based on knowledge of the customary position of destinations, objects not corresponding to these specifications in the image data are rejected. For example, if an object is included in the image data whose position relative to the imaging sensor is known, then, on the basis of its image formation in the image data, an artificial horizon may be generated, on whose basis the relative position of the recognized objects is ascertained. In this manner, objects, whose position deviates from the usual position of the destination, are excluded from the further processing.

[0020] Of the geometric objects corresponding to a potential destination that remain following the acceptance analysis, at least the parameters (in particular position and distance) of that object which corresponds to the most proximate destination are stored in a memory unit (18). At least for this object, the trajectory describing an optimized travel path to the potential destination may then be computed in a processing unit (15) which is linked to memory unit (18). The steering properties and capabilities of the motor vehicle are considered in an especially advantageous manner in the calculation of a trajectory describing an optimized travel path. To that end, the device according to the present invention should have a memory in which the data required for this purpose are stored. On the other hand, it would also be conceivable to provide the device with an input unit for inputting the parameters describing the steering properties and capabilities of the motor vehicle. This makes it easily possible to adapt the computing program to various designs (different body designs or trailers). In this computing program, within the framework of the

calculation of the trajectory describing an optimized travel path, those potential destinations are also rejected which are not able to be reached in consideration of the given steering properties and capabilities of the motor vehicle.

[0021] The thus calculated trajectories may then be made available to subsequent driver assistance systems (16). In this connection, the method according to the present invention is very advantageously conceived in such a way that the driver of the motor vehicle is informed about the position of at least one of the potential destinations and, in particular, about the course of the trajectory which is computed for that purpose and which describes an optimized travel path. This information may be provided by showing the ideal trajectory on a display; ideally, in this connection, the trajectory of the planned lane being superposed symbolically on camera image data representing the driver's field of view.

[0022] As a matter of course, the vehicle guidance may subsequently be carried out automatically or at least semi-automatically, on the basis of the computed trajectory to the nearest destination. It would be conceivable, for example, when working with a semi-automatic or manual vehicle guidance, for a deviation of the vehicle from the optimal trajectory describing the travel path to be indicated by audible or visual signaling means. This makes it possible, in a simple manner, for the driver of the vehicle to be assisted in observing the lateral guidance.

[0023] In the course of the lateral guidance, it is particularly advantageous for the trajectory to be constantly readapted with the aid of a Kalman filter and on the basis of a continuous image analysis (temporal updating), in order to substantially eliminate interference effects in the image data.

[0024] It is also intended, during the vehicle guidance, for the position of the objects stored as potential destinations in the object list to be continuously monitored, so that, in the event that the originally most proximate destination can no longer be easily reached due to circumstances, that potential destination is selected as a new, most proximate destination, which, on the basis of the active position of the motor vehicle, may best be reached in consideration of its steering properties and capabilities. If a new destination is thus ascertained to be the nearest destination to the vehicle, then, on the basis of the active

position, a trajectory describing an optimized travel path to this destination must be computed.

[0025] Figure 2 shows exemplarily a typical situation of a truck (20) docking at a cargo door (26, 32) of a warehouse (25, 31). In this case, imaging sensor (22) is mounted above driver's cabin (21) of truck (20). Image sensor (22) is aligned in such a way that, in travel direction (27) of truck (20), it is able to record its loading platform (23, 35) as well as its loading platform end region (24, 36), as well as warehouse (25, 31) and cargo door (26, 32) situated therein. Image data (30) resulting from a corresponding image data acquisition are shown schematically in Figure 3. Due to the elevated position of image sensor (22), a cargo door (26, 32) having a rectangular geometry is produced as a trapezoidal image in the image data. It is assumed exemplarily that, after processing of the image data in image-processing unit (11) and of the tree traversal algorithm in unit (12), objects 32, 33, 34a and 34b are identified as geometric objects typically corresponding to a potential destination. It is assumed that object 32 corresponds to the image of cargo door (26) sought as a destination. Object 33 corresponds to another rectangular structure, for example a window of warehouse (25, 31). Apparent objects 34a and 34b do not represent images of real objects, but rather result from interference in the image data which coincidentally produces edge sections and segments of a kind that results in the tree traversal algorithm piecing them together to form a potential destination object. These objects would then be scaled and oriented in comparator unit (13) by a matching algorithm. However, based on the knowledge of the camera position and camera imaging geometry, objects 34a and 34b would be eliminated within the framework of the downstream unit for acceptance analysis, since they do not have a trapezoidal shape. In addition, knowing its position relative to the camera position, the image formation of loading platform end region (36) may be retrieved during the acceptance analysis to produce an artificial horizon. On the basis of this artificial horizon, object 33 may then also be eliminated, since it is situated in a position (far above the horizon) that is abnormal for the destination (cargo door). After executing the individual method steps according to the present invention, solely object 32 remains as a potential destination in this example, so that its parameters may be stored in destination memory (18) and be retrieved for computing the trajectory describing an optimized travel path.

WHAT IS CLAIMED IS:

1. A method for assisting guidance of a motor vehicle on the basis of image data, the method comprising:
 - acquired image data using an imaging sensor from a surrounding field of the motor vehicle;
 - extracting from the acquired image data positional parameters of at least one potential destination relative to the motor vehicle; and
 - calculating at least one trajectory describing an optimized travel path using the positional parameters so as to assist a subsequent vehicle guidance for at least one of the potential destinations,
 wherein the extracting includes:
 - performing an edge detection and edge segmentation on the image data so as to break down the image data into a plurality of edge segments and storing interrelationships of the plurality of edge segments in a mathematical tree structure;
 - analyzing the plurality of edge segments for the presence of a geometric object associated with a geometrical form that may at least partially describe a potential destination so as to identify one or more potential geometric objects;
 - analyzing the one or more potential geometric objects for plausibility using a matching algorithm so as to identify one or more plausible objects;
 - performing an additional acceptance analysis so as to identify at least one accepted object, the additional acceptance analysis including analyzing a shape of the image formation of each object in the image data based on knowledge of at least one imaging property of the imaging sensor relative to the surrounding field; and
 - storing at least one accepted object that corresponds to a most proximate destination together with corresponding relative positional data in an object list.
2. The method as recited in claim 1, further comprising processing the mathematical tree structure using a tree traversal algorithm.
3. The method as recited in claim 1, wherein the potential geometric objects include at least one of rectangles and squares.

4. The method as recited in claim 1, wherein the matching algorithm includes an IPC algorithm.
5. The method as recited in claim 1, wherein, when the image sensor is disposed in an elevated position an image of a rectangular or square potential destination is formed as a trapezoid in the image data, and the acceptance analysis rejects as potential destinations those objects that do not exhibit a distorted image a typical geometric shape.
6. The method as recited in claim 1, wherein the calculation of the at least one trajectory includes considering a steering property and a capability of the motor vehicle.
7. The method as recited in claim 6, further comprising rejecting a potential destination that is not reachable given the steering property and capability of the motor vehicle.
8. The method as recited in claim 1, further comprising informing a driver of the motor vehicle about a position of at least one potential destination and about the at least one trajectory.
9. The method as recited in claim 1, further comprising performing an at least semi-automatic vehicle guidance to the most proximate destination using the at least one trajectory.
10. The method as recited in claim 9, further comprising using at least one of an audible and a visual signaling during the vehicle guidance to assist a driver of the vehicle in observing the trajectory.
11. The method as recited in claim 9, further comprising:
 - continuously monitoring a position of the stored at least one accepted object during the vehicle guidance;
 - selecting a new most proximate destination when the most proximate destination is no longer easily reachable, wherein the new most proximate destination is selected based on an active position of the motor vehicle and in determining the at least one accepted object that is best reachable, considering a steering properties and a capability of the vehicle; and
 - computing a new trajectory describing a new optimized travel path based on the

active position.

12. The method as recited in claim 1, wherein the motor vehicle is a truck and wherein the surrounding field includes a docking station.

13. A device for assisting guidance of a motor vehicle using image data, the device comprising:

an imaging sensor configured to acquire image data from a field surrounding the motor vehicle;

an image-processing unit configured to extract positional parameters of at least one potential destination relative to the motor vehicle from the image data;

a processing unit configured to compute at least one trajectory describing an optimized travel path to a potential designation; and

a vehicle guidance system configured to assist in guiding the vehicle to the potential destination,

wherein the image-processing unit includes:

an edge detector and segmenter for extracting relative positional parameters of the at least one potential destination from the image data;

a locating unit disposed downstream from the image processing unit and configured to locate corresponding objects in the image data having geometric shapes corresponding at least partially to the at least potential destination;

a memory unit for storing object patterns;

a comparator unit configured to analyze the corresponding geometric objects, to check for plausibility using a matching algorithm for comparing the object patterns stored in the memory unit;

a data memory storing the geometric object detected in the image data corresponding to the most proximate destination is stored, along with the corresponding relative positional data, in an object list;

an acceptance analysis unit configured to analyze a shape of an image formation of the objects in the image data based on the knowledge of the imaging properties of the imaging sensor in relation to its surrounding field, to communicate with the data memory, and to transfer the most proximate destination to the processing unit;

14. The device as recited in claim 13, wherein the imaging sensor includes at least one of a camera, a laser scanner and a millimeter wave radar.

15. The device as recited in claim 13, wherein the imaging sensor is disposed at an elevated position on the vehicle from where the imaging sensor to observe a part of the field surrounding the motor vehicle relevant to the driving task.

16. The device as recited in claim 15, wherein the imaging sensor is mounted in such a way that an image of at least one portion of the motor vehicle is included in the image data.

17. The device as recited in claim 13, wherein the vehicle guidance system communicates with at least one of a steering, an acceleration and a braking equipment of the motor vehicle so as to be able to act on the equipment at least semi-autonomously.

18. The device as recited in claim 13, wherein the vehicle guidance system includes at least one of a visual and an audible output for communicating with a driver of the motor vehicle.

19. The device as recited in claim 13, wherein the motor vehicle is a truck and the surrounding field includes a docking station.

ABSTRACT

Many day-to-day driving situations require that an operator of a motor vehicle guide the motor vehicle along a specific course and bring the vehicle to a stop at a specific location, for example in a parking bay or at a loading platform. To assist a vehicle operator in such situations, a method and a suitable device for implementing this method, include detecting the potential target objects in the image data of an image sensor and identifying the potential target objects as potential destinations in a multi-stage exclusionary method, whereupon a trajectory describing an optimized travel path is computed at least in relation to the most proximate destination. By using the multi-stage exclusionary method according to the present invention, it is possible to reliably identify potential destinations in complex image scenarios solely on the basis of their geometric form, even when the destinations have not been encoded by specific symbols.

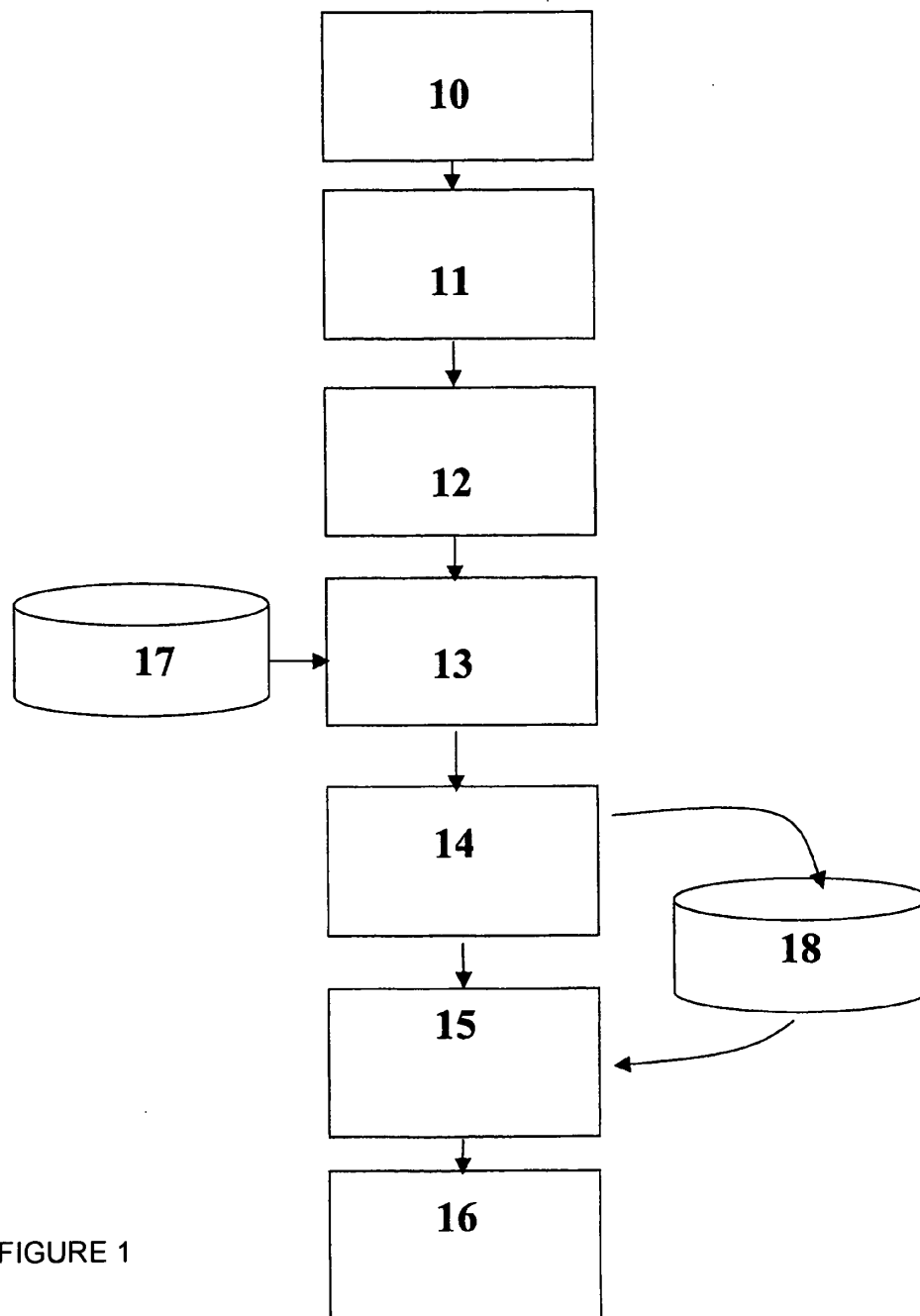


FIGURE 1

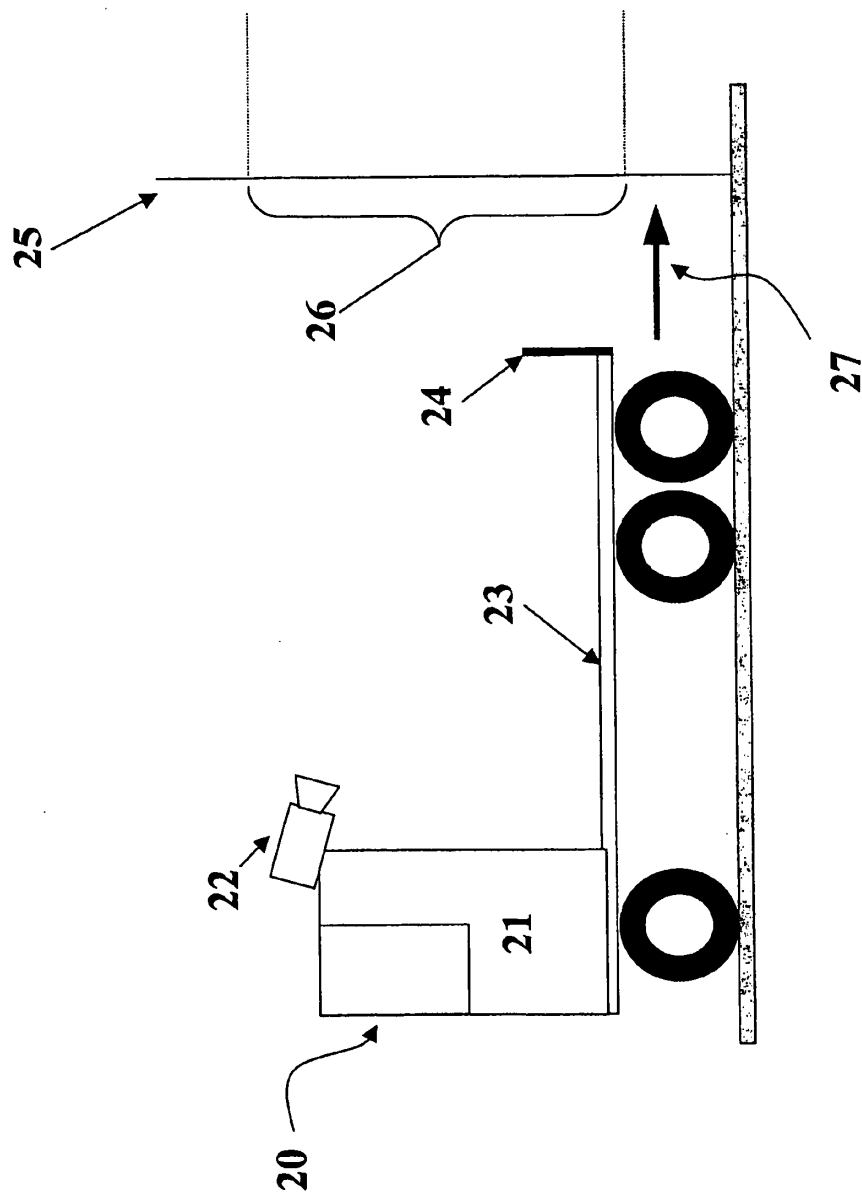


Figure 2

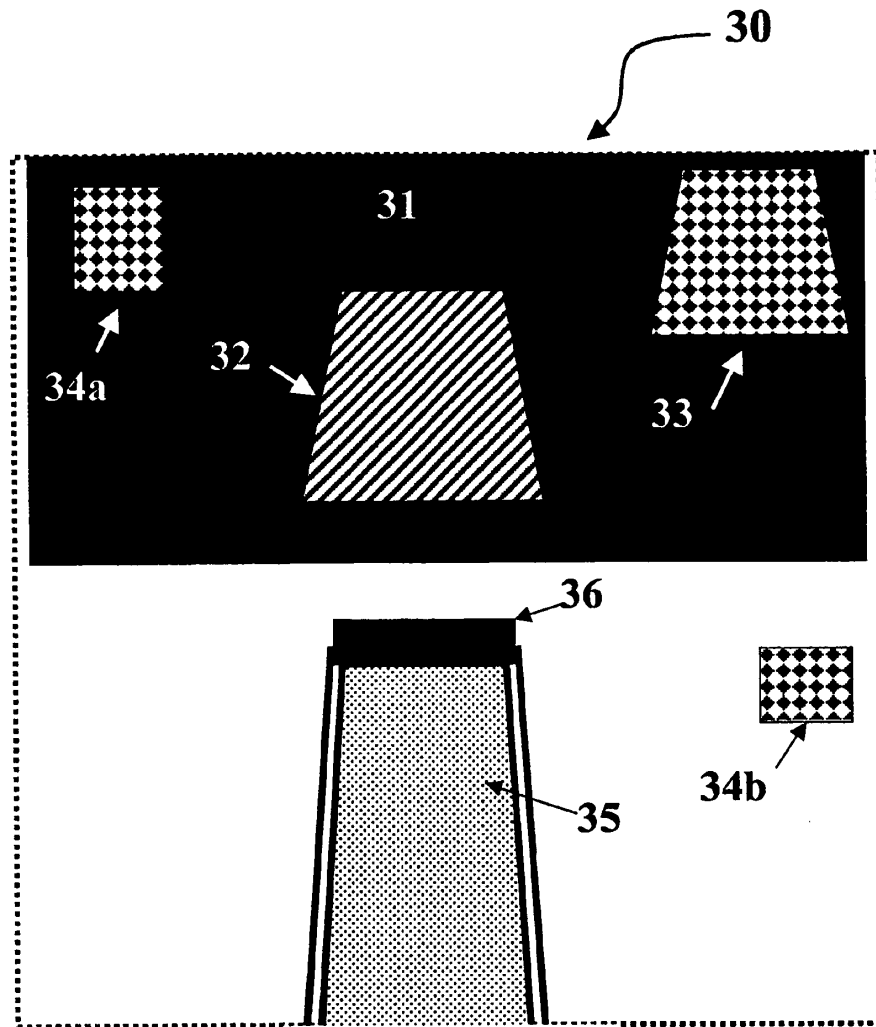


Figure 3

BEST AVAILABLE COPY

DECLARATION AND POWER OF ATTORNEY

Docket No.: 510.1138

As a below named inventor, I hereby declare that:

My residence, post office address and citizenship are as stated below next to my name.

I believe I am the original, first and sole inventor (if only one name is listed below) or an original, first and joint inventor (if plural names are listed below) of the subject matter that is claimed and for which a patent is sought on the invention entitled: DOCKING ASSISTANT, the specification of which (check one)

☒ is attached hereto

☐ was filed on _____ as _____ Application Serial No. _____ and was amended on _____ (if applicable).

☒ I hereby authorize and request our attorneys, Davidson, Davidson & Kappel, LLC of 485 Seventh Avenue, New York, New York 10018 to insert here in parentheses (application number _____, filed _____) the filing date and application number of said application when known.

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

I acknowledge the duty to disclose all information that is known to me to be material to the patentability of this application as defined in Title 37, Code of Federal Regulations, §1.56.

I hereby claim priority benefits under Title 35, United States Code, §119 of any foreign and/or provisional application(s) for patent or inventor's certificate listed below and have also identified below any foreign and/or provisional application for patent or inventor's certificate having a filing date before that of the application on which priority is claimed:

DE 10 2004 028 763.5	Germany	16 June 2004	Priority claimed ☒ Yes ☐ No
Number	Country	Day/Month/Year Filed	
			Priority claimed ☐ Yes ☐ No
Number	Country	Day/Month/Year Filed	

I hereby claim the benefit under Title 35, United States Code, §120 of any United States application(s) listed below and, insofar as the subject matter of each of the claims of this application is not disclosed in the prior United States application in the manner provided by the first paragraph of Title 35, United States Code, §112, I acknowledge the duty to disclose material information as defined in Title 37, Code of Federal Regulations, §1.56(a) which occurred between the filing date of the prior application and the national or PCT international filing date of this application:

Application Serial Number	Day/Month/Year Filed	Status
Application Serial Number	Day/Month/Year Filed	Status

And I hereby appoint Clifford M. Davidson, Reg. No. 32,728, Leslye B. Davidson, Reg. No. 38,854, Cary S. Kappel, Reg. No. 36,561, William C. Gehris, Reg. No. 38,156, Morey B. Wildes, Reg. No. 36,968, Robert J. Paradiso, Reg. No. 41,240, Erik R. Swanson, Reg. No. 40,833, Thomas P. Canty, Reg. No. 44,586, and all other registered attorneys and agents at Davidson, Davidson & Kappel, LLC, U.S. Patent and Trademark Office Customer Number 23280, my attorneys, with full power of substitution and revocation, to prosecute this application and to transact all business in the U.S. Patent and Trademark Office connected therewith; correspondence address: DAVIDSON, DAVIDSON & KAPPEL, LLC, 485 Seventh Avenue, 14th Floor, New York, New York 10018; Telephone: (212) 736-1940; Fax: (212) 736-2427.

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 Title 18, United States Code, §1001 and that such willful false statements may jeopardize the validity of the application or any patent issued thereon.

Full name of sole or first inventor	Ottmar GEHRING	Full name of additional inventor	Harro HEILMANN
Inventor's signature		Inventor's signature	
Date		Date	
Residence	Kernen, Germany	Residence	Ostfildern, Germany
Post Office Address	Kelterstrasse 45, 71394 Kernen, Germany	Post Office Address	Helene-Lange-Strasse 40, 73760 Ostfildern, Germany
Citizenship	German	Citizenship	German

☒ Additional inventors named on attached 1 sheet(s).

Page 1 of 2

BEST AVAILABLE COPY

DECLARATION AND POWER OF ATTORNEY

Docket No.: 510.1138

As a below named inventor, I hereby declare that:

My residence, post office address and citizenship are as stated below next to my name.

I believe I am the original, first and sole inventor (if only one name is listed below) or an original, first and joint inventor (if plural names are listed below) of the subject matter that is claimed and for which a patent is sought on the invention entitled: DOCKING ASSISTANT, the specification of which (check one)

☒ is attached hereto

☐ was filed on _____ as _____ Application Serial No. _____ and was amended on _____ (if applicable).

☒ I hereby authorize and request our attorneys, Davidson, Davidson & Kappel, LLC of 485 Seventh Avenue, New York, New York 10018 to insert here in parentheses (application number _____, filed _____) the filing date and application number of said application when known.

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

I acknowledge the duty to disclose all information that is known to me to be material to the patentability of this application as defined in Title 37, Code of Federal Regulations, §1.56.

I hereby claim priority benefits under Title 35, United States Code, §119 of any foreign and/or provisional application(s) for patent or inventor's certificate listed below and have also identified below any foreign and/or provisional application for patent or inventor's certificate having a filing date before that of the application on which priority is claimed:

DE 10 2004 028 763.5	Germany	16 June 2004	Priority claimed ☒ Yes ☐ No
Number	Country	Day/Month/Year Filed	
			Priority claimed ☐ Yes ☐ No
Number	Country	Day/Month/Year Filed	

I hereby claim the benefit under Title 35, United States Code, §120 of any United States application(s) listed below and, insofar as the subject matter of each of the claims of this application is not disclosed in the prior United States application in the manner provided by the first paragraph of Title 35, United States Code, §112, I acknowledge the duty to disclose material information as defined in Title 37, Code of Federal Regulations, §1.56(a) which occurred between the filing date of the prior application and the national or PCT international filing date of this application:

Application Serial Number	Day/Month/Year Filed	Status
Application Serial Number	Day/Month/Year Filed	Status

And I hereby appoint Clifford M. Davidson, Reg. No. 32,728, Leslye B. Davidson, Reg. No. 38,854, Cary S. Kappel, Reg. No. 36,561, William C. Gehris, Reg. No. 38,156, Morey B. Wildes, Reg. No. 36,968, Robert J. Paradiso, Reg. No. 41,240, Erik R. Swanson, Reg. No. 40,833, Thomas P. Canty, Reg. No. 44,586, and all other registered attorneys and agents at Davidson, Davidson & Kappel, LLC, U.S. Patent and Trademark Office Customer Number 23280, my attorneys, with full power of substitution and revocation, to prosecute this application and to transact all business in the U.S. Patent and Trademark Office connected therewith; correspondence address: DAVIDSON, DAVIDSON & KAPPEL, LLC, 485 Seventh Avenue, 14th Floor, New York, New York 10018; Telephone: (212) 736-1940; Fax: (212) 736-2427.

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 Title 18, United States Code, §1001 and that such willful false statements may jeopardize the validity of the application or any patent issued thereon.

Full name of sole or first inventor	Ottmar GEHRING	Full name of additional inventor	Harro HEILMANN
Inventor's signature		Inventor's signature	
Date		Date	
Residence	Kernen, Germany	Residence	Ostfildern, Germany
Post Office Address	Kelterstrasse 45, 71394 Kernen, Germany	Post Office Address	Helene-Lange-Strasse 40, 73760 Ostfildern, Germany
Citizenship	German	Citizenship	German

☒ Additional inventors named on attached 1 sheet(s).

Page 1 of 2

BEST AVAILABLE COPY

DECLARATION AND POWER OF ATTORNEY

Docket No.: 510.1138

Full name of sole or first Inventor	Frederic HOLZMANN
Inventor's signature	
Date	
Residence	Stuttgart, Germany
Post Office Address	Kremmlerstrasse 77, 70579 Stuttgart, Germany
Citizenship	German

Full name of additional Inventor	Andreas SCHWARZHAUPT
Inventor's signature	
Date	
Residence	Landau, Germany
Post Office Address	Lindenbergstrasse 30, 76829 Landau, Germany
Citizenship	German

Full name of sole or first Inventor	Gemot SPIEGELBERG
Inventor's signature	
Date	
Residence	Heimsheim, Germany
Post Office Address	Blossenbergstrasse 44, 71296 Heimsheim, Germany
Citizenship	German

Full name of additional Inventor	Amin SULZMANN
Inventor's signature	
Date	
Residence	Oftersheim, Germany
Post Office Address	Plankstadter Strasse 18, 68723 Oftersheim, Germany
Citizenship	German

Full name of sole or first Inventor	
Inventor's signature	
Date	
Residence	
Post Office Address	
Citizenship	

Full name of additional Inventor	
Inventor's signature	
Date	
Residence	
Post Office Address	
Citizenship	

Full name of sole or first Inventor	
Inventor's signature	
Date	
Residence	
Post Office Address	
Citizenship	

Full name of additional Inventor	
Inventor's signature	
Date	
Residence	
Post Office Address	
Citizenship	

BEST AVAILABLE COPY Page 2 of 2

PATENT APPLICATION SERIAL NO. _____

U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
PATENT AND TRADEMARK OFFICE
FEE RECORD SHEET

06/20/2005 AAD0F01 00000071 11154772

01 FC:1011	300.00 OP
02 FC:1111	500.00 OP
03 FC:1311	200.00 OP

PTO-1556
(5/87)

*U.S. Government Printing Office: 2002 — 489-267/60033

BEST AVAILABLE COPY

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 Effective December 8, 2004

Application or Docket Number

11154772

APPLICATION AS FILED - PART I

(Column 1)		(Column 2)	SMALL ENTITY		OR	OTHER THAN SMALL ENTITY	
FOR	NUMBER FILED	NUMBER EXTRA	RATE (\$)	FEE (\$)		RATE (\$)	FEE (\$)
BASIC FEE (37 CFR 1.16(a), (b), or (c))	N/A	N/A	N/A	150.00		N/A	300.00
SEARCH FEE (37 CFR 1.16(k), (l), or (m))	N/A	N/A	N/A	\$250		N/A	\$500
EXAMINATION FEE (37 CFR 1.16(o), (p), or (q))	N/A	N/A	N/A	\$100		N/A	\$200
TOTAL CLAIMS (37 CFR 1.16(i))	19 minus 20 =	-	X\$ 25		OR	X\$50	
INDEPENDENT CLAIMS (37 CFR 1.16(h))	2 minus 3 =	-	X100			X200	
APPLICATION SIZE FEE (37 CFR 1.16(s))	If the specification and drawings exceed 100 sheets of paper, the application size fee due is \$250 (\$125 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))			+180=			+360=	
* If the difference in column 1 is less than zero, enter "0" in column 2.			TOTAL			TOTAL	1020

APPLICATION AS AMENDED - PART II

(Column 1)		(Column 2)	(Column 3)	SMALL ENTITY		OR	OTHER THAN SMALL ENTITY	
AMENDMENT A	CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT	HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	PRESENT EXTRA	RATE (\$)	ADDITIONAL FEE (\$)		RATE (\$)	ADDITIONAL FEE (\$)
Total (37 CFR 1.16(i))	Minus	**	=	X\$ 25		OR	X\$50	
Independent (37 CFR 1.16(h))	Minus	***	=	X100		OR	X200	
Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))						OR		
FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))				+180=		OR	+360=	
				TOTAL ADD'L FEE		OR	TOTAL ADD'L FEE	

(Column 1)		(Column 2)	(Column 3)	SMALL ENTITY		OR	OTHER THAN SMALL ENTITY	
AMENDMENT B	CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT	HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	PRESENT EXTRA	RATE (\$)	ADDITIONAL FEE (\$)		RATE (\$)	ADDITIONAL FEE (\$)
Total (37 CFR 1.16(i))	Minus	**	=	X\$ 25		OR	X\$50	
Independent (37 CFR 1.16(h))	Minus	***	=	X100		OR	X200	
Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))						OR		
FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))				+180=		OR	+360=	
				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 number found in the appropriate box in column 1.

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 Data Sheet

Application Information

Application Type::	Regular
Subject Matter::	Utility
Title::	DOCKING ASSISTANT
Total Drawing Sheets::	3
Formal Drawings::	YES
Attorney Docket Number::	510.1138

Applicant Information

Inventor One Given Name::	Ottmar
Family Name::	GEHRING
Street of mailing address::	Kelterstrasse 45
City of Residence::	Kernen
State or Country of Residence::	Germany
Postal or Zip Code::	71394
Citizenship Country::	Germany
Inventor Two Given Name::	Harro
Family Name::	HEILMANN
Street of mailing address::	Helene-Lange-Strasse 40
City of Residence::	Ostfildern
State or Country of Residence::	Germany
Postal or Zip Code::	73760
Citizenship Country::	Germany
Inventor Three Given Name::	Frederic
Family Name::	HOLZMANN
Street of mailing address::	Kremmlerstrasse 77
City of Residence::	Stuttgart
State or Country of Residence::	Germany
Postal or Zip Code::	70579
Citizenship Country::	Germany
Inventor Four Given Name::	Andreas
Family Name::	SCHWARZHAUPT
Street of mailing address::	Lindenbergstrasse 30
City of Residence::	Landau
State or Country of Residence::	Germany
Postal or Zip Code::	76829
Citizenship Country::	Germany

Application Data Sheet

Inventor Five Given Name:: Gernot
Family Name:: SPIEGELBERG
Street of mailing address:: Blossenbergstrasse 44
City of Residence:: Heimsheim
State or Country of Residence:: Germany
Postal or Zip Code:: 71296
Citizenship Country:: Germany

Inventor Six Given Name:: Armin
Family Name:: SULZMANN
Street of mailing address:: Plankstadter Strasse 18
City of Residence:: Oftersheim
State or Country of Residence:: Germany
Postal or Zip Code:: 68723
Citizenship Country:: Germany

Correspondence Information

Correspondence Customer Number:: 23280
Telephone:: (212) 736-1940
Fax:: (212) 736-2427
Electronic Mail:: ddk@ddkpatent.com

Representative Information

Representative Customer Number:: 23280

Domestic Priority Information

Application::	Continuity Type::	Parent Application::	Parent Filing Date::

Foreign Priority Information

Country::	Application number::	Filing Date::	Priority Claimed::
Germany	DE 10 2004 028 763.5	06/16/2004	Yes

Application Data Sheet

Assignee Information

Name::	DaimlerChrysler AG
Street of mailing address::	Epplestrasse 225
City of mailing address::	Stuttgart
Country of mailing address::	Germany
Postal or Zip Code of mailing address::	70567

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Examiner: To Be Assigned	Art Unit: To Be Assigned
Re: Application of:	Ottmar GEHRING, et al.
Serial No.:	To Be Assigned
Filed:	Herewith
For:	DOCKING ASSISTANT

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

June 16, 2005

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT

S i r:

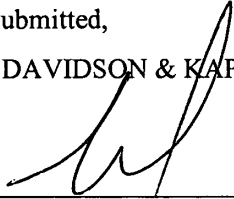
In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.97, Applicant hereby makes of record the documents listed on the accompanying PTO-1449 Form (1 page) for consideration by the Examiner in connection with the examination of the above-identified patent application. While the references are being submitted herewith, some or all of the references may not constitute prior art under the U.S. patent laws.

This Information Disclosure Statement is filed under 37 C.F.R. §1.97 (b), before the mailing date of a First Office Action. Therefore, no fee is believed due.

In the event any additional fee is due in connection with this response or if any fee has been overpaid, the deficiency or overpayment should be charged to our Deposit Account No. 50-0552.

It is respectfully requested that the references cited in the accompanying PTO-1449 form be considered and made of record. It is respectfully submitted that the pending claims are patentable over all of the references made of record at this time.

Respectfully submitted,
DAVIDSON, DAVIDSON & KAPPEL, LLC

By: 
Cary S. Kappel, Reg. No. 36,561
(signing for Thomas P. Canty, Reg. No. 44,586)

DAVIDSON, DAVIDSON & KAPPEL, LLC
485 Seventh Avenue, 14th Floor
New York, New York 10018
(212) 736-1940

FORM PTO-1449 (REV. 7-80)		U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE PATENT AND TRADEMARK OFFICE		ATTY DOCKET NO. 510.1138	APPLICATION NO To be assigned
LIST OF PRIOR ART CITED BY APPLICANT (Use several sheets if necessary)				APPLICANT Ottmar GEHRING, et al.	
				FILING DATE Herewith	GROUP To be assigned

U.S. PATENT DOCUMENTS							
*EXAMINER INITIAL	DOCUMENT NUMBER	DATE	NAME	CLASS	SUB- CLASS	FILING DATE IF APPROPRIATE	
	A01	US 2005/002558	Jan. 6, 2005	Franke et al.	382	154	
	A02						
	A03						
	A04						
	A05						
	A06						

FOREIGN PATENT DOCUMENTS							
DOCUMENT NUMBER	DATE	COUNTRY	CLASS	SUB- CLASS	TRANSLATION		
					YES	NO	
A07	DE 103 23 915	Feb. 3, 2005	DE – Germany		See US 2005/002558, See specification		
A08	JP 2002-172989	Jun. 18, 2002	JP – Japan		See specification, See Computer translation		
A09	JP 2001-343212	Dec. 14, 2001	JP - Japan		See specification, See Computer translation		
	A10						
	A11						
	A12						
	A13						
	A14						

OTHER REFERENCES <i>(Including Author, Title, Date, Pertinent Pages, Etc.)</i>		
A15		
A16		
A17		
A18		
A19		
A20		

EXAMINER	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.	



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 103 23 915 A1** 2005.02.03

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **103 23 915.4**
(22) Anmeldetag: **23.05.2003**
(43) Offenlegungstag: **03.02.2005**

(51) Int Cl.⁷: **G08G 1/16**
G08G 1/04, G01C 11/04, G06K 9/62

(71) Anmelder:
DaimlerChrysler AG, 70567 Stuttgart, DE

(72) Erfinder:
**Franke, Uwe, Dr.-Ing., 73066 Uhingen, DE; Hahn,
Stefan, Dipl.-Inform., 89075 Ulm, DE**

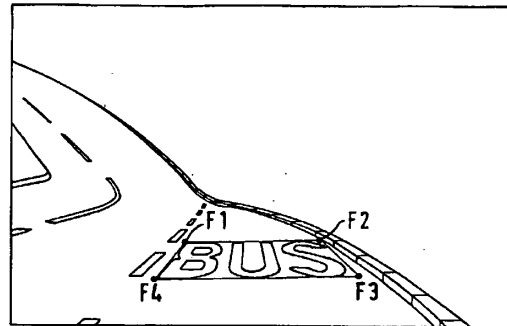
(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu
ziehende Druckschriften:
DE 100 59 895 A1
US2003/00 72 471 A1
WO 98/50 878 A1
JP 2001-3 43 212 A

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Kamerabasierte Positionserkennung für ein Straßenfahrzeug**

(57) Zusammenfassung: Um den Komfort bei der Bedienung von Straßenfahrzeugen weiter zu erhöhen und die Belastung des Fahrzeugführers zu verringern, werden in modernen Fahrzeugen zunehmend autonome oder teil-autonome Funktionen realisiert. Bei der neuartigen kamera-basierten Positionserkennung für ein Straßenfahrzeug wird das in Fahrtrichtung eines Fahrzeuges liegende Umfeld mit einer Kamera erfasst. Mittels der erfassten Bilddaten wird die Lage des Fahrzeuges in Bezug auf eine in den gewonnenen Bilddaten identifizierte optische Signatur in seiner Umgebung bestimmt. Zur Lagebestimmung wird die Kenntnis der Beziehung zwischen dem Umgebungskoordina-tensystem der optischen Signatur und dem Kamerakoordina-tensystems herangezogen. Hierbei erfolgt die Lagebestim-mung in Bezug auf die optische Signatur auf Basis eines Template Matching auf den Bilddaten. Aus den Parametern dieses Template Matching (beispielsweise Stauchungs- und Rotationsparameter) kann in Kenntnis der vorliegen-den Koordinatensysteme direkt auf die Lage des Fahrzeu-ges bezüglich der optischen Signatur geschlossen werden. Dieses Verfahren arbeitet auch dann noch mit hoher Zuver-lässigkeit, wenn die optische Signatur in den Bilddaten auf Grund von Verdeckungen nicht vollständig einsehbar ist. Auch ist das Verfahren recht robust, wenn die optische Si-gnatur durch Verschmutzung oder Abrieb nicht mehr opti-mal in den Bilddaten abgebildet wird.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine für eine kamerabasierte Positionserkennung in einem Straßenfahrzeug geeignete Vorrichtung und ein zum Betrieb dieser Vorrichtung geeignetes Verfahren nach den Oberbegriffen der Patentansprüche 1 und 13.

[0002] Um den Komfort bei der Bedienung von Straßenfahrzeugen weiter zu erhöhen und die Belastung des Fahrzeugführers zu verringern, werden in modernen Fahrzeugen zunehmend autonome oder teil-autonome Funktionen realisiert. So soll beispielsweise mit einem System zur intelligenten Fahrzeugverfolgung der Fahrzeugführer bei der Einhaltung des Abstandes zu vorausfahrenden Fahrzeugen unterstützt werden oder es soll mittels einer kamerabasierten Verkehrszeichenerkennung erreicht werden, dass sich der Fahrzeugführer, insbesondere im Innenstadtbereich besser auf die Straßenbereich befindlichen Personen und Fahrzeuge konzentrieren kann.

[0003] In vielen alltäglichen Situationen ist es die Aufgabe eines Fahrzeuglenkers, sein Fahrzeug entlang einer bestimmten Spur zu führen oder dieses an einer bestimmten Stelle, beispielsweise in einer Parkbucht, zum Halten bringen. Zur Unterstützung eines Fahrzeugführers in solchen Situationen beschreibt die JP 2000-29524 A ein auf einer Zeilenkamera basierendes System für ein spurgeführtes Fahrzeug. Hierbei wird das Fahrzeug entlang zweier als parallele Führungslinien ausgebildeten optischen Signaturen auf der Fahrbahn geführt. Mittels der Kamerazeile wird die Fahrbahn unterhalb des Fahrzeuges quer zur Fahrtrichtung schrittweise erfasst. Die von der Kamerazeile gelieferten Bilddaten beschreiben an der jeweiligen Messposition das dort vorherrschende Helligkeitsprofil quer zur Fahrtrichtung. Die beiden Führungslinien treten dabei in dem Helligkeitsprofil deutlich hervor, so dass das System in der Lage ist, dass Fahrzeug in Bezug auf die beiden Führungslinien zentriert zu führen. Dies indem das Fahrzeug so quergesteuert wird, dass die beiden Abbildungen der optischen Signaturen (Führungslinien) sich gleichabständig zum Mittelpunkt des Helligkeitsprofils in diesem abbilden. An denjenigen Bereichen, an welchen das Fahrzeug gezielt zum Halt gebracht werden soll, sind zwischen den beiden als optische Signaturen ausgeführten Führungslinien weitere symbolhafte optische Signaturen auf der Fahrbahn aufgebracht. Beginnt das Fahrzeug nun mit der Überfahrt über eine solche symbolhafte optische Signatur, so ändert sich mit jedem Aufnahmeintervall der Zeilenkamera die Erscheinungsform Helligkeitsprofils in Abhängigkeit der Position des Fahrzeuges zur symbolhaften Signatur. Die symbolhafte optische Signatur ist nun dergestalt ausgebildet, dass das Helligkeitsprofil an derjenigen Stelle, an welcher das Fahrzeug zum Halt kommen soll, ein eindeutiges, signifikantes Muster aufweist. Die Erfassung des Helligkeitsprofils mittels der Zeilenkamera ist jedoch sehr anfällig gegen Verschmutzung und Abrieb der auf der Fahrbahn angebrachten optischen Signaturen. Auch ist eine Fahrzeugführung entlang von Führungslinien für einen Verwendung in einem dynamischen Straßenverkehrsszenario nur bedingt geeignet. Auch wird die optische Signatur erst dann erfasst, wenn das Fahrzeug bereits mit deren Überfahrt begonnen hat.

[0004] Für ein nicht spurgebundenen Straßenfahrzeug beschreibt die JP 2001-343212 A ein kamerabasiertes System zur geführten Einfahrt in eine auf der Fahrbahn eingezeichnete Parkbucht. Das System macht sich hierbei zu Nutze, dass auf der Fahrbahn eingezeichnete Parkbuchten in der Regel rechts und links durch deutlich optisch wahrnehmbare Linien (Signaturen) begrenzt werden. In den von einer im Fahrzeug integrierten Kamera gewonnenen Bilddaten werden innerhalb einer Bildverarbeitungseinheit diese optischen Signaturen (Begrenzungslinien) identifiziert und deren Ausrichtung vermessen. Da es sich bei den optischen Signaturen um parallele Geraden handelt, bilden sich diese in den Kamerabilddaten auch wieder als Geraden ab, so dass deren Winkelablage gegenüber der x- und y-Achse des Kamerabildes einfach ermittelt werden kann. Aus den Winkelablagen beider Geradenstücke zueinander und der Kenntnis deren Beabstandung kann auf geometrisch einfache Weise der Abstand und die Ausrichtung des Fahrzeuges in Bezug auf die Parkbucht berechnet werden. Die Bilddaten werden dem Fahrzeugführer auf einer Anzeige dargestellt, wobei die Darstellung durch Richtungspfeile überlagert wird, welche angeben in wie weit und in welche Richtung das Fahrzeug zum Erreichen der Parkbucht gesteuert werden muss.

[0005] Entsprechend beschreiben die japanischen Patentanmeldungen JP 2002-172988 A und JP 2002-172989 A die Möglichkeit wie aus den mittels dem aus JP 2001-343212 A bekannten Bildverarbeitungssystem eine zumindest teil-autonome Fahrzeugführung in die Parkbucht erfolgen kann, indem die zum Einparken notwendige Fahrspur vorausberechnet wird. Die Auswertung der Bilddaten zur Lagebestimmung setzt jedoch gut einsehbare optische Signaturen (Begrenzungslinien) voraus, damit deren Winkelablage in den Bilddaten bestimmt werden kann. Insbesondere ist es für eine korrekte Lagebestimmung notwendig, dass die Anfangspunkt der optischen Signaturen auf der Fahrbahn eindeutig bestimmt werden können. Dies ist jedoch in der Realität auf Grund von Verschmutzungen und Abrieb der Fahrbahnmarkierungen nicht immer möglich. Auch bei der Einfahrt in die Parkbucht ab dem Zeitpunkt, ab welchem die Anfänge der optischen Signaturen

nicht mehr durch die Kamera eingesehen werden eine automatische Lageberechnung ohne weitere sensorische Hilfsmittel nicht mehr möglich.

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es deshalb, eine kamerabasierte Positionserkennung für Straßenfahrzeuge zu finden, welche zum einen eine freie Manövrierfähigkeit des Fahrzeuges erlaubt und zum anderen robust gegen Verdeckungen beziehungsweise Verschmutzungen und Abrieb der zu erfassenden optischen Signaturen ist.

[0007] Die Aufgabe wird durch eine Vorrichtung und ein Verfahren für eine kamerabasierte Positionserkennung für ein Straßenfahrzeug mit den Merkmalen der Patentansprüche 1 und 13 gelöst.

[0008] Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

[0009] Bei der neuartigen kamerabasierten Positionserkennung für ein Straßenfahrzeug wird das in Fahrtrichtung eines Fahrzeug liegende Umfeld mit einer Kamera erfasst. Mittels der erfassten Bilddaten wird die Lage des Fahrzeuges in Bezug auf eine in den gewonnenen Bilddaten identifizierte optische Signatur in seiner Umgebung bestimmt. Zur Lagebestimmung wird die Kenntnis der Beziehung zwischen dem Umgebungskoordinatensystem der optischen Signatur und dem Kamerakoordinatensystems herangezogen. In erfinderischer Weise erfolgt die Lagebestimmung in Bezug auf die optische Signatur auf Basis eines Template Matching auf den Bilddaten. Hierzu wird ein in einem Speicher abgelegtes Template einer optischen Signatur mit der in Bilddaten identifizierten optischen Signatur in der Umgebung des Fahrzeuges überlagert (Template Matching). Aus den Parametern dieses Template Matchings (beispielsweise Stauchungs- und Rotationsparameter) kann in Kenntnis der vorliegenden Koordinatensysteme direkt auf die Lage des Fahrzeuges bezüglich der optischen Signatur geschlossen werden. Durch die Anwendung des Template Matching auf das vorliegende Problem wird in besonders vorteilhafter Weise ausgenutzt, dass dieses Verfahren auch dann noch mit hoher Zuverlässigkeit arbeitet, wenn die optische Signatur in den Bilddaten auf Grund von Verdeckungen nicht vollständig einsehbar ist (beispielsweise durch Überdeckung durch das eigene Fahrzeug bei der Überfahrt oder auch zeitweilige Verdeckung durch andere Verkehrsteilnehmer). Auch arbeitet das Template Matching recht robust in den Fällen, in welchen die optische Signatur durch Verschmutzung oder Abrieb nicht mehr optimal in den Bilddaten abgebildet wird.

[0010] Nachfolgend wird die Erfindung mit Hilfe von Ausführungsbeispielen und Figuren im Detail erläutert. Hierbei zeigt

[0011] Fig. 1 zwei typische Fahrbahnmarkierungen im Bereich einer Bushaltestelle und

[0012] Fig. 2 Templates, welche aus den in Fig. 1 aufgezeigten Bildern der Fahrbahnmarkierungen extrahiert wurden.

[0013] Fig. 3 beschreibt die der Berechnung zugrunde liegenden geometrischen Verhältnisse.

[0014] Fig. 4 zeigt beispielhaft die Projektion eines dreidimensionalen, aus einer Punktliste bestehenden Templates auf eine Ebene (Fahrbahn).

[0015] Fig. 5 beschreibt die Auswirkung der Variation der Ausrichtungsparameter der Kamera auf die Überlagerung von Template und Bilddaten.

[0016] Fig. 6 beschreibt das Beispiel eines zweidimensionalen Distanzbildes.

[0017] Fig. 7 zeigt das Distanzbild der in Fig. 1a) dargestellten Bilddaten.

[0018] Fig. 8 beschreibt den Ablauf im Rahmen der Detektion als Flussdiagramm.

[0019] Fig. 9 zeigt das Ergebnis der Powell Minimierung über eine Bildfolge.

[0020] Fig. 10 zeigt ein den Bilddaten überlagertes Template mit einem das Template umschreibenden Rechteck zur Verfolgung mittels Kalmanfilterung.

[0021] Fig. 11 zeigt die Optimierung der Powell Minimierung mittels Kalmanfilter.

[0022] Fig. 12 zeigt ein den Matching- und Tracking-Vorgang beschreibendes Flussdiagramm.

[0023] Fig. 13 zeigt die Robustheit des Verfahrens anhand unterschiedlicher Kameraausrichtungen in Bezug auf eine identische Positionsmarke.

[0024] In besonders vorteilhafter Weise wird in Kenntnis der Lage des Fahrzeuges in Bezug auf die optische Signatur, eine zumindest teil-autonome Fahrzeugführung eingeleitet. Im Rahmen dieser Fahrzeugführung wird das Fahrzeug beispielsweise an einer vorbestimmten Position in Bezug auf die optische Signatur zum Halt gebracht. Auch wäre es beispielsweise denkbar ab einer in Bezug auf die optische Signatur definierten Stelle, beispielsweise bei Richtungspfeilen auf der Fahrbahn, das Fahrzeug definiert auf der Fahrbahn auszurichten, oder bei Erkennen der Haltelinie einer Ampel das Fahrzeug bei Rotsignal der Ampel mit einer idealen Bremskennlinie korrekt zum Halten zu bringen.

[0025] Besonders gewinnbringend lässt sich die Erfindung dann ausgestalten, wenn das Template Matching in einem dreidimensionalen Koordinatenraum erfolgt. Hierdurch wird es möglich die optischen Signaturen, anhand welcher die Lage des Straßenfahrzeuges geschätzt wird, nicht nur auf zweidimensionale optische Signaturen auf der Fahrbahn zu begrenzen. Es wird hierdurch auch möglich ohnehin bereits vorhandene dreidimensionale Gegenstände als optische Signaturen für die kamerabasierte Positionserkennung zu nutzen. Auch wird es möglich geeignete zweidimensionale optische Signaturen an anderer Stelle im Raum als auf der Fahrbahn anzubringen. Auf diese Weise könnten die optischen Signaturen besser an Stellen angebracht werden, welche insbesondere gegen Verschmutzung und Abrieb geschützt werden können; denkbar wäre es beispielsweise zur autonomen Navigation eines Fahrzeuges in ein Garage, die optische Signatur in der Innenseite der Garage an deren Vorderwand anzubringen. Auch ist es denkbar bei Kolonnenfahrt aus den Bilddaten des vorausfahrenden Fahrzeuges ein dreidimensionales Template abzuleiten, so dass das Fahrzeug mit Hilfe der Erfindung mit definiertem Abstand und Ausrichtung diesem Fahrzeug nachfolgen kann.

[0026] Insbesondere bei optischen Signaturen, welche Witterungseinflüssen ausgesetzt sind, sind deren Abbildungseigenschaften im Kamerabild stark von den aktuellen Wetterverhältnissen abhängig (Trocken oder Nass). Es hat sich gezeigt, dass sich die Zuverlässigkeit des Template Matchings insbesondere dann steigern lässt, wenn man die Überlagerung von Kamerabilddaten und Templates auf Grundlage von Kantenbildern (sowohl Kamerabilddaten als auch Templates) durchführt. In diesem Falle müssen die Kamerabilddaten vor dem Template Matching einer Kantenextraktion unterzogen werden.

[0027] Desweiteren lässt sich die Robustheit des Template Matching auch dadurch verbessern, dass das Template der optischen Signatur nicht als Kantenbild sondern auf Basis einzelner Punkte, d.h. als Punktliste abgespeichert und verarbeitet wird. Hierdurch wird es möglich auch Bilddaten innerhalb welcher die Konturen der optischen Signatur nur unterbrochen oder mit einem schlechten Kontrast abgebildet wurden robust mittels des Template Matchings zu verarbeiten. Eine solche Repräsentation des Templates erlaubt es auch dieses, bei dessen Konstruktion in der Lernphase des Systems, direkt aus beispielhaft aufgenommenen Bilddaten zu rekonstruieren. Hierzu ist es nur notwendig aus den durch das Kamerasystem generierten Bilddaten durch Rückrechnung über die einzelnen Koordinatensysteme einzelnen Bilddaten einer optischen Signatur direkt einem Punkt innerhalb der Punktliste des Templates zuzuordnen. In den Bilddaten schlecht abgebildete optische Signaturen könnten somit im Rahmen einer Punktliste sinnvoll als Template abgelegt werden, so dass durch weitere Bilddaten sodann die Punktliste möglicherweise erweitert beziehungsweise verbessert oder korrigiert werden könnte.

[0028] Nachfolgend soll beispielhaft die Erfindung anhand ihrer Anwendung zur gezielten Heranführung von Bussen an Bushaltestellen im Detail erläutert werden. Eine präzise Lageschätzung ist hierbei sehr wichtig, um einerseits Beschädigungen insbesondere der Fahrzeugreifen zu verhindern und um andererseits den Komfort für die Businsassen zu steigern, indem in einer für dies idealen Fahrspur und mit einem idealen Bremsvorgang an die Haltestelle herangefahren wird. Dabei wird das erfinderische System zur kamerabasierten Lageschätzung für Straßenfahrzeuge so ausgelegt, dass es autonom Passagierbusse an deren Haltestellen heranführt. Hierbei wird kontinuierlich die Lage des Busses in Bezug auf das Koordinatensystem der Fahrzeugumgebung (Weltkoordinatensystem), in welchem sich die optischen Signaturen wie Straßenmarkierungen, Stoppllinien oder andere für Bushaltestellen typische Muster befinden, geschätzt. Die Lageerkennung erfolgt hierbei auf Grundlagen der Bilddaten einer Kamera, welche die Umgebung vor dem Passagierbus erfasst, wobei die Bilddaten mit einem Modell (Template) der Bushaltestelle verglichen (Matching) wird. Die Lageschätzung ist insbesondere deshalb nicht einfach, da die typischen Markierungen an Bushaltestellen für gewöhnlich nicht aus einfachen Geraden Linien bestehen. Fig. 1 zeigt zwei typische Fahrbahnmarkierungen wie sie sich im Bereich einer Bushaltestelle finden. Fig. 1a) zeigt als optische Signatur das Wort „BUS“, welches meist im Bereich der

Stelle der Bushaltestelle auf die Fahrbahn aufgebracht wird, an welcher der Bus zum Halten kommen soll. Fig. 1b) zeigt die Bilddaten einer typischen Einmündung in eine Bushaltestelle. Hierbei ist im rechten Bildvordergrund als optische Signatur eine gekrümmte Linie zu sehen, welche von der allgemeinen Fahrbahn auf die den Bussen im Bereich der Bushaltestelle vorbehaltene Fahrbahn hinleitet. Die Begrenzung dieser Fahrbahn von der allgemeinen Fahrbahn besteht wie in der unteren Bildmitte erkennbar ist aus einer optischen Signatur in Form einer relativ breiten, unterbrochenen geraden Linie bzw. aus Linienelementen. Aus Fig. 1 ist erkennbar, dass es bei zur Lageschätzung an Bushaltestellen vorteilhaft ist, wenn das System zur kamerabasierten Lageschätzung in der Lage ist je nach Position des Passagierbusses gezielt eines von mehreren, unterschiedlichen in einem Speicher abgelegten Templates auszuwählen. In Fig. 2a) und b) sind die beiden den typischen optischen Signaturen im Bereich von Bushaltestellen (siehe Fig. 1) entsprechenden Templates abgebildet.

[0029] Da im Bereich von Haltestellen je nach Position des Passagierbusses unterschiedliche optische Signaturen zu beachten sind (1a) oder 1b)), ist es besonders vorteilhaft, wenn bei der Vorrichtung zur kamerabasierten Lageschätzung das Mittel zur gezielten Auswahl einer von mehreren Templates mit einem Navigationssystem in Verbindung steht, welches über GPS- oder Karteninformationssystem verfügt. Auf diese Weise kann schon im Vorfeld des Template Matching abgeschätzt werden, welche der optischen Signaturen in den von der Kamera erfassten Bilddaten der Fahrzeugumgebung zu finden sein wird. Stehen solche modernen Navigations- oder Karteninformationen jedoch nicht zur Verfügung, so ist es gleichwohl auch möglich sequentiell mit den unterschiedlichen zur Verfügung stehenden Templates Versuche zum Template Matching durchzuführen werden, so lange bis eines der Templates auf eine entsprechende optische Signatur angepasst werden kann. Auch kann zur Verkürzung eines solchen sequentiellen Auswahlvorgangs gewinnbringend auf Vorwissen zurückgegriffen werden; so ist es klar, dass wenn die Haltestelleneinfahrt (entsprechen Fig. 1b)) passiert wurde in den bald nachfolgenden Bilddaten das „BUS“-Signatur (entsprechen Fig. 1a)) auftreten sollte.

[0030] An Stelle der Verwendung künstlich erzeugter Templates (beispielsweise CAD-Modelle), ist es besonders vorteilhaft die Templates direkt aus reellen Bilddaten durch das System zur kamerabasierten Positionserkennung zu erzeugen. Hierzu ist es notwendig, in Kenntnis der bei der Bildaufnahme bestehenden Beziehung des Kamerakoordinatensystems zum Weltkoordinatensystem (Koordinatensystem der Fahrzeugumgebung) die einzelnen Bildpunkte innerhalb der Bilddaten auf einzelne Punkte innerhalb der Punkteliste des Templates zurückzurechnen. Es bietet sich hierbei eine manuelle Bearbeitung der Bilddaten an, bei welcher die optische Signatur repräsentierenden Bilddaten manuell selektiert werden. Andererseits ist es gleichwohl auch denkbar, insbesondere wenn genügend Rechenleistung zur Verfügung steht, online, also während dem eigentlichen Betrieb des Systems, automatisch geeignete optische Signaturen aus den Bilddaten zu selektieren und in ein Template umzusetzen (beispielsweise das Abbild eines vorausfahrenden, zu verfolgenden Fahrzeuges).

[0031] Die für die Erzeugung des Templates aus den reellen Bilddaten erfolgt in der für den Fachmann bekannten Vorgehensweise durch Rücktransformation (R. C. Gonzales, R. E. Woods, Digital Image Processing, Addison Wesley Publ. Company, 1992).

[0032] Zur Erläuterung der Rücktransformation seien nachfolgend beispielhaft die notwendigen Gleichungen vereinfachend für die Annahme angegeben, dass sich die optische Signatur in der x-z-Ebene befindet und sich nicht in die y-Ebene erstreckt ($y=0$):

$$Z_w = \frac{-h \left\{ (X_i - x_{ic}) \frac{f}{S_x} \sin \varphi + (Y_i - y_{ic}) \frac{f}{S_y} \cos \varphi \sin \alpha - f \cos \varphi \cos \alpha \right\}}{(Y_i - y_{ic}) \frac{f}{S_y} \cos \alpha + f \sin \alpha}$$

$$X_w = \frac{h \left\{ (X_i - x_{ic}) \frac{f}{S_x} \cos \varphi - (Y_i - y_{ic}) \frac{f}{S_y} \sin \varphi \sin \alpha + f \sin \varphi \cos \alpha \right\}}{(Y_i - y_{ic}) \frac{f}{S_y} \cos \alpha + f \sin \alpha}$$

$$Y_w = 0.0;$$

wobei sich w auf das Weltkoordinatensystem, i auf das Kamerakoordinatensystem und ic auf den Mittelpunkt des Kamerakoordinatensystems bezieht. f entspricht der Brennweite der Kamera, S_x der horizontalen Pixelgröße

β und S_y der vertikalen Pixelgröße des Kamerachips. h entspricht der Höhe der Kamera, ϕ dem Gierwinkel und α dem Nickwinkel der Kamera.

[0033] In Fig. 3 beschreibt die der Berechnung zugrunde liegenden geometrischen Verhältnisse. In der Praxis kann bei Passagierbussen auf Grund deren großen Radstandes von einem konstanten Nickwinkel α und einer konstanten Höhe h ausgegangen werden. Der Rollwinkel und der Gierwinkel ϕ können zu Null angenommen werden. In Fig. 4 ist beispielhaft ein aus einer solchen Rücktransformation von Bilddaten (entsprechend Fig. 1a)) gewonnenes dreidimensionales Template abgebildet.

[0034] Im Rahmen des Template Matching werden die Kamerakoordinaten aus der Beziehung zwischen den Abbildungsparametern des auf die Bilddaten der optischen Signatur angepassten Templates und den Koordinaten der Fahrzeugumgebung berechnet. Hierzu wird rechnerisch die Ausrichtung der Kamera schrittweise verändert und zu jeder Veränderung die Güte der Übereinstimmung der Abbildung des Templates mit den Bilddaten der optischen Signatur verglichen. In Fig. 5a–d) wird beispielhaft ein solcher Variationsvorgang aufgezeigt. Indem das aus Fig. 4 bekannte Template mehrfach unter der Annahme unterschiedlicher Kamerakoordinaten mit den Bilddaten aus Fig. 1a) überlagert wurde, wurde mit den für Fig. 5d) angenommenen Kamerakoordinaten eine optimale Überlagerung erzielt („best fit“). In Bezug auf die für Fig. 5d) angenommenen Kamerakoordinaten entspricht Fig. 5a) einer Verschiebung der Kamera um 0,5m in x-Richtung, Fig. 5b) einer Verschiebung um 0,5m in y-Richtung und Fig. 5c) um eine Änderung des Nickwinkels b um 1° . Es zeigt sich, dass bereits bei geringer Variation der angenommenen Kamerakoordinaten ein signifikanter Mismatch (Unstimmigkeit zwischen Bilddaten und darauf projiziertem Template) auftritt. Andererseits ist dies ein Zeichen, dass bei guter Übereinstimmung (Match) die Kamerakoordinaten auch sehr gut geschätzt werden können.

[0035] Nach der Transformation vom Weltkoordinatensystem (Koordinatensystem der Umgebung beziehungsweise der optischen Signatur) in das Kamerakoordinatensystem durch Transformation und Rotation wurde die Projektion für die in Fig. 5 aufgezeigte Überlagerungen hierbei vereinfacht, gemäß

$$X_{im} = \frac{f}{S_x} \cdot \frac{X_c}{Z_c} + mx_0$$

$$Y_{im} = -\frac{f}{S_y} \cdot \frac{Y_c}{Z_c} + my_0$$

[0036] Zur Bestimmung des der besten Übereinstimmung von Template und Bilddaten ist es denkbar, in gewinnbringender Weise die Güte der Übereinstimmung, im Rahmen einer Standardkorrelation gemäß

$$c(s,t) = \sum_x \sum_y f(x,y)w(x+s,y+t)$$

zu errechnen. Dabei erfolgt die Summation über denjenigen Bereich, für welchen die Abbildung des Templates $w(x,y)$ und die Bilddaten der optischen Signatur $f(x,y)$ überlappen. Es tritt hierbei dann der maximale Wert von $c(s,t)$ auf, wenn die Übereinstimmung der Abbildung des Templates mit den Bilddaten der optischen Signatur die höchsten Güte aufweist. Eine solche Berechnungsmethode hat sich insbesondere bei der Verarbeitung von Graustufen Bildern bewährt. Werden jedoch Kantenbilder verarbeitet, ist diese Berechnungsmethode des „best fit“ nicht besonders robust. Ein „best fit“ lässt sich hierbei meist nur finden, wenn das Template mit dem die optische Signatur repräsentierenden Ausschnitt des Kantenbildes in Größe und Orientierung genau übereinstimmt.

[0037] Aus diesem Grunde bietet es sich bei der Bearbeitung von Kantenbildern an, die Kantenbilder vor dem Template Matching beziehungsweise der Suche nach dem „best fit“ erst einer Distanztransformation (R. Lotufo, R. Zampiroli, Fast mulidimensional parallel euclidean distance transform based on mathematical morphology, in T. Wu and D. Borges, editors, Proccedings of SIBGRAPI 2001, XIV Brazilian Symposium on Computer Graphics and Image Processing, pages 100-105. IEEE Computer Society, 2001.) zu unterziehen. Das aus der Distanztransformation resultierende Bild ist ein Bild, bei welchem jeder Wert eines Bildpunktes die Distanz dieses Bildpunktes zu der diesem nächstliegenden Kante beschreibt. Die Bildpunkte einer Kanten werden hierbei mit dem Wert 0 beaufschlagt, während der am weitesten entfernte Punkt beispielsweise mit einem vorbestimmten Maximalwert belegt wird. In Fig. 6 wird ein Beispiel für die Werteverteilung innerhalb eines zweidimensionalen Distanzbildes (Linie) aufgezeigt. Bei der Generierung eines Distanzbildes sind im Wesentlichen 3 Bearbeitungsschritte zu befolgen. Zuerst wird aus den von einer Kamera gelieferten Bilddaten ein Kantenbild erzeugt, sodann wird für jeden der Bildpunkte die Entfernung zur nächstliegenden Kante bestimmt (Bildpunkte der Kanten erhalten den Wert 0 zugewiesen). Abschließend erhalten alle Bildpunkte anstelle der ursprünglichen Bild-

information die zuvor bestimmten Werte zugeordnet. In **Fig. 7** ist beispielhaft ein aus den in **Fig. 1a)** abgebildeten Bilddaten berechnetes Distanzbild als Grauwertbild dargestellt. Je heller die Bildpunkte in diesem Distanzbild, desto weiter ist dieser Bildpunkt von einer Kante entfernt.

[0038] Erfolgt nun in vorteilhafter Weise das Template Matching auf einem Distanzbild, so wird bevorzugt die Standardkorrelation des distanztransformierten Bildes mit der Abbildung des Templates gemäß

$$DS = \sum_{i=1}^n D_{im}(T[\text{template}]) = f(\alpha, \beta, \varphi, X, Y, Z)$$

berechnet. Hierbei beschreiben $\alpha, \beta, \varphi, X, Y, Z$ den Nick-, Roll- und Gierwinkel des Fahrzeuges, sowie die Kamerapose in longitudinale, lateraler Ausrichtung und in ihrer Höhe. T beschreibt die Transformation des Koordinatensystems der Umgebung in die Kamerakoordinaten und D_{im} den Wert der Distanztransformation derjenigen Bilddaten, welche mit dem entsprechenden Punkt des Templates korrespondieren. Das Maß DS hierbei für den Fall minimal, dass die Übereinstimmung der Abbildung des Templates mit den Bilddaten der optischen Signatur die höchste Güte („best fit“) aufweist. In **Fig. 8** ist in Form eines Flussdiagramms das vorab beschriebene gewinnbringende Verfahren zum Template Matching nochmals erläutert.

[0039] Besonders effektiv lassen sich die Kamerakoordinaten und somit die Position des Straßenfahrzeuges mittels zweier, aufeinander folgender Verfahrensschritte ermitteln. In einem ersten Schritt werden die Abbildungsparameter des Templates in großen Schritten variiert, so dass relativ rasch ein erster grober Schätzwert ermittelt werden kann. Dieser Verfahrensschritt kann weiter beschleunigt werden, wenn die Höhe der Kamera und der Kippwinkel nicht beachtet beziehungsweise nicht variiert werden. Insbesondere wenn die Erfindung in dynamisch träge Fahrzeuge wie Passagierbusse eingesetzt wird, kann auch der Nickwinkel bei der Variation außen vor bleiben.

[0040] In einer an den groben Suchschritt anschließenden feinmaschigeren Suchschritt wird der Wertebereich um den zuvor grob ermittelten Schätzwert eingeschränkt. Hierbei kann in gewinnbringender Weise in iterativen Schritten die Schrittweite der Parametervariation schrittweise verringert werden. Es hat sich in der Praxis gezeigt, dass sich mittels dieses zweistufigen Verfahrens bereits mit 2-3 Iterationsschritten ein gutes Ergebnis erzielen lässt.

[0041] Ein solches Ergebnis lässt sich weiterhin verbessern, wenn darauf in vorteilhafter Weise der Powell Minimierungs-Algorithmus (S. A. Teukolsky, B. P. Flannery, W. H. Press, W. T. Vetterling, Numerical Recipes in C++. The art of Scientific Computing, Chapter 10, Second Edition) angewandt wird. Dieser Algorithmus sucht das Minimum einer Funktion zu ermitteln, benötigt hierfür jedoch keine Ableitung dieser Funktion, sondern begnügt sich mit guten Startkoordinaten. Die grundlegende Idee hinter der Powell Minimierung besteht darin, dass eine Minimumssuche im dreidimensionalen Raum in mehrere Minimumsuchen im zweidimensionalen Raum aufgespalten wird. Dieser Algorithmus geht von einem Satz von Vektoren aus; üblicherweise von Einheitsvektoren. Die Minimierungsmethode läuft ausgehend vom Startpunkt entlang eines dieser Vektoren bis er auf ein Minimum stößt. Von dort aus läuft er in Richtung eines nächsten Vektors bis wiederum ein Minimum auftritt. Dieser Vorgang wird solange fortgesetzt, bis bestimmte vorgegebene Bedingungen, wie beispielsweise Anzahl an Iterationen oder minimal zu erzielende Änderungen, erfüllt sind. Die Bedeutung der Powell Minimierung ist in ihrem Automatismus bei der Minimumssuche zu sehen. Bei der Anwendung der Powell Minimierung im Rahmen der erfinderischen kamerabasierten Positionsbestimmung dienen als Ausgangspunkt die optimierten Kamerakoordinaten wie sie bei der grob gerasterten Suche (wie oben beschrieben) gefunden wurden. Da sich von Bildaufnahme zu Bildaufnahme die Kamerakoordinaten im allgemeinen nur unerheblich ändern, wird bei der Bearbeitung einer Bildsequenz, als Ausgangspunkt einer neuen Powell Minimierung immer die bei der letzten Powell Minimierung als optimal gefundenen Kamerakoordinaten verwandt. Diese Vorgehensweise erspart rechenaufwändige grob und fein gerasterte Suchen für jedes einzelne Bild. Zum besseren Verständnis der Effekte der Powell Minimierung sei auf **Fig. 9** verwiesen. In **Fig. 9** ist das Ergebnis einer Powell Minimierung in Bezug auf eine Bildfolge aufgezeigt, wie sie für das Ausführungsbeispiel der Erfindung zur kamerabasierten Positionsschätzung bei Passagierbusse im Bereich von Bushaltestellen typischer Weise auftritt. Über eine Bildfolge von 41 Bildern sind die geschätzte Längsentfernung des Passagierbusses zur optischen Signatur (gestrichelte Linie) und der Nickwinkel des Passagierbusses (durchgezogene Linie) aufgetragen. Das Diagramm zeigt für das zwölfte Bild innerhalb der Bildsequenz einen unerwarteten Wert für die Längsentfernung. Aber beim Blick auf die den Nickwinkel repräsentierende Kurve ist auch dort ein Sprung zu sehen, so dass klar wird, dass bei der Verarbeitung dieser Bilddaten wohl ein Schätzfehler aufgetreten sein muss. Es zeigt sich somit, dass es äußerst vorteilhaft ist, die geschätzten Kamerakoordinaten über die Zeit zu verfolgen und miteinander in Relation zu setzen, da ein Fehler in der Einschätzung der Längsentfernung und dem Nickwinkel aus einem einzelnen monokularen Bild nur schwerlich zu erkennen ist.

[0042] In besonders vorteilhafter Weise kann bei der kontinuierlichen Beobachtung von Bildfolgen das Ergebnis der Powell Minimierung weiter verbessert werden, wenn die Ergebnisse der einzelnen Powell Minimierungen einem Kalman Filter (G. Welch, G. Bishop, An Introduction to the Kalman Filter, University of North Carolina at Chapel Hill, Department of Computer Science, TR 95-041.) zugeführt werden. Bei einem für die erfindungsgemäße kamerabasierte Positionsschätzung besonders geeigneten Design des Kalmanfilters werden fünf Freiheitsgrade des Gesamtsystems betrachtet. Dies sind die Längsentfernung (Z), die Geschwindigkeit (V), der Gierwinkel (ϕ), der Nickwinkel (α) und der seitliche Versatz (X). Unter Beachtung dieser Freiheitsgrade folgt für das Filtermodell: $V = \dot{Z} = V_{veh}$, $\dot{V} = 0$, $\dot{\phi} = \dot{\phi}_{vehicle}$, $\dot{\alpha} = 0$, $\dot{X} = V_{\phi}$.

[0043] Nachfolgend sind die für die Berechnung notwendigen Gleichungen angegeben. Auf Grund der vorliegenden perspektivischen Projektion sind die Gleichungen nicht-linear. Dementsprechend muss bei der erfindungsgemäßen Ausgestaltung die erweiterte Form des Kalmanfilters und die Jokobi Matrix Form des Gleichungssystems angewandt werden.

$$xi = \frac{f \cdot \frac{Xc}{Zc}}{Sx} + mx0$$

$$yi = \frac{-f \cdot \frac{Yc}{Zc}}{Sy} + my0$$

[0044] Wobei Xc, Yc und Zc die in das Kamerakoordinatensystem transformierten Koordinaten Xw, Yw und Zw der optischen Signatur (Weltkoordinatensystem) sind; entsprechend:

$$Xc = Xw \cos \phi \cos \beta + (Yw - h) \cos \phi \sin \beta - Zw \sin \phi$$

$$Yc = Xw (\sin \alpha \sin \phi \cos \beta - \cos \alpha \sin \beta) + (Yw - h) (\sin \alpha \sin \phi \sin \beta + \cos \alpha \cos \beta) + Zw \sin \alpha \cos \phi$$

$$Zc = Xw (\cos \alpha \sin \phi \cos \beta + \sin \alpha \sin \beta) + (Yw - h) (\cos \alpha \sin \phi \sin \beta - \sin \alpha \cos \beta) + Zw \cos \alpha \cos \phi$$

[0045] In Fig. 11 ist zum Vergleich die mittels der Powell Minimierung ermittelte Längsentfernung (gestichelte Linie) und deren mittels obiger Kalman Filterung verbesserte Schätzung (durchgezogene Linie) angegeben. Die Kalmanfilterung resultiert in einem sehr weichen Übergang in der Längsentfernung, was auch am ehesten dem reellen Empfinden von Businsassen entspricht. Es ist auch bemerkenswert, dass der Fehler in Bild 12, welcher in der Kurve in Fig. 9 noch deutlich hervortritt, nicht mehr auftritt. Andererseits tritt er hier, trotz des identischen Bildmaterials, auch nicht mehr bei der Neuberechnung mittels der Powell Minimierung auf (gestichelte Linie); dieser Effekt kann darauf zurückzuführen sein, dass bei diesem Durchgang der Startpunkt bei der Schätzung mittels der Powell Minimierung ein anderer war.

[0046] Alternativ zur Verwendung des Powell Minimierungs-Algorithmus, ist es sehr wohl auch denkbar, in den Fällen in welchen gutes Schätzwerte vorliegen, die Parameter der korrespondierenden Bildpunkte zwischen Modell- und Kantenbild direkt dem Kalmanfilter zuzuführen. Hierzu eignet sich insbesondere ein Kalmanfilter in der Ausgestaltung und Parametrisierung wie zuvor in Verbindung mit der Powell Minimierung beschrieben.

[0047] Abschließend sei die vorangegangene detaillierte Diskussion zusammenfassend in Fig. 12 das gesamte Template Matching und Tracking als Ablaufdiagramm dargestellt. Fig. 13 zeigt Beispiele für die Anwendung dieses Verfahrens. Hierbei wurde das in Fig. 2a) dargestellte Template sequentiell einer Abfolge von bei der Einfahrt in eine Bushaltestelle erfassten Bilddaten überlagert. Obwohl sich in der Abfolge dieser vier beispielhaft dargestellten Bilddaten die Längsentfernung zwischen Kamera und optischer Signatur jeweils um mehr als 2 Meter änderte, zeigt das Ergebnis des Template Matchings einwandfreie Überlagerungen während des gesamten Vorgangs der Anfahrt an die Bushaltestelle; im Umkehrschluss hätte somit aus den Abbildungsparametern mit sehr guter Genauigkeit die Position des Passagierbusses geschätzt werden können.

[0048] Selbstverständlich ist die Erfindung nicht auf die Verwendung zur gezielten Heranführung von Bussen an Bushaltestellen, sondern kann insbesondere auch vorteilhaft auch zur Unterstützung beim Einparken in Parkbuchten, Garagen oder anderen Stellplätzen genutzt werden. In einer solch vorteilhaften Verwendung der Erfindung können geeignete Parkräume mit entsprechenden optischen Signaturen versehen werden. Hierbei müssen die optischen Signaturen nicht notwendiger Weise auf den Fahrbahn beziehungsweise dem Boden

der Parkbucht aufgebracht werden, sondern es ist sehr wohl auch denkbar gegebenenfalls die Wand hinter der Parkbucht (Wand in einem Parkhaus) mit geeigneten optischen Signaturen zu versehen. Da die Erfindung in vorteilhafter Weise auch die Möglichkeit eröffnet dreidimensionale optische Signaturen zu verwenden, deren Bilddaten mit dreidimensionalen Bilddaten zu vergleichen (Matching), ist es auch denkbar, keine gesonderten optischen Signaturen anzubringen, sondern hierfür bereits vorhandene, geeignete bauliche Gegebenheiten heranzuziehen.

Patentansprüche

1. Verfahren für eine kamerabasierte Positionserkennung für ein Straßenfahrzeug, bei welchem das in Fahrtrichtung eines Fahrzeug liegende Umfeld mit einer Kamera erfasst wird, worauf die Lage des Fahrzeuges in Bezug auf eine in den gewonnenen Bilddaten identifizierte optische Signatur in seiner Umgebung bestimmt wird, wobei hierzu die Kenntnis der Beziehung zwischen dem Umgebungskoordinatensystem und dem Kamerakoodinatensystems herangezogen wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lagebestimmung in bezug auf die optische Signatur auf Basis eines Template-Matching auf den Bilddaten erfolgt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die in Kenntnis der Lage des Fahrzeuges in Bezug auf die optische Signatur, eine zumindest teil-autonome Fahrzeugführung eingeleitet wird, im Rahmen dessen das Fahrzeug an einer vorbestimmten Position in Bezug auf die optische Signatur zum Halt gebracht wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Template-Matching in einem dreidimensionalen Koordinatenraum erfolgt.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Template-Matching auf Basis eines Kantenbildes erfolgt.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Templates als Punktlisten abgelegt sind, so dass das Template-Matching auf Punkt zu Punkt-Basis erfolgt.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ddadurch gekennzeichnet, dass das vor der Anpassung (Matching) das jeweilige Template aus einer Menge unterschiedlicher Templates ausgewählt wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswahl auf Basis von GPS- oder Karten-Information erfolgt.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im Rahmen des Template Matching, bei welchem die Kamerakoodinaten aus der Beziehung zwischen den Abbildungsparametern des auf die Bilddaten der optischen Signatur angepassten Templates und den Koordinaten der Fahrzeugumgebung berechnet wird, rechnerisch die Ausrichtung der Kamera schrittweise verändert wird, und zu jeder Veränderung die Güte der Übereinstimmung der Abbildung des Templates mit den Bilddaten der optischen Signatur verglichen wird.

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass zur Berechnung der Güte der Übereinstimmung eine Standardkorrelation gemäß

$$c(s, t) = \sum_x \sum_y f(x, y) w(x + s, y + t)$$

berechnet wird, wobei die Summation über denjenigen Bereich erfolgt, für welchen die Abbildung des Templates $w(x, y)$ und die Bilddaten der optischen Signatur $f(x, y)$ überlappen, und wobei der maximale Wert von $c(s, t)$ dann auftritt, wenn die Übereinstimmung der Abbildung des Templates mit den Bilddaten der optischen Signatur die höchsten Güte aufweist.

10. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet,

dass vor der Berechnung der Standardkorrelation die Bilddaten einer Distanztransformation unterzogen werden, und dass nachfolgen die Standardkorrelation des distanztransformierten Bildes mit der Abbildung des Templates gemäß

$$DS = \sum_{i=1}^n D_{im}(T[\text{template}]) = f(\alpha, \beta, \varphi, X, Y, Z)$$

berechnet wird,

wobei $\alpha, \beta, \varphi, X, Y, Z$ den Nick-, Neige- und Rollwinkel des Fahrzeuges, sowie die Kamerapose in longitudinale, lateraler Ausrichtung und in ihrer Höhe beschreiben, T der Transformation des Koordinatensystems der Umgebung in des Kamerakoordinaten und Dm dem Wert der Distanztransformation derjenigen Bilddaten, welche mit dem entsprechenden Punktes des Templates korrespondieren, entspricht, und wobei DS dann minimal wird, wenn die Übereinstimmung der Abbildung des Templates mit den Bilddaten der optischen Signatur die höchste Güte aufweist.

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass zum Ermittlung des tatsächlichen Minimums von DS, auf die Powell Minimierung zurückgegriffen wird.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Schätzung des tatsächlichen Minimums durch die nachfolgende Verwendung eines Kalmanfilters verbessert wird.

13. Vorrichtung zur kamerabasierten Positionserkennung für ein Straßenfahrzeug, bestehend aus einer Kamera zur Erfassung der in Fahrtrichtung des Fahrzeuges liegenden Umfeldes, und einer Bildverarbeitungseinrichtung mit Objekterkennung zur Bestimmung der Lage des Fahrzeuges in Bezug auf eine optische Signatur in seiner Umgebung, dadurch gekennzeichnet, dass der Bildverarbeitungseinrichtung zur Lageermittlung mit einer Speichereinheit in Verbindung steht, in welcher ein der optischen Signatur entsprechendes Template abgelegt ist, wobei die Bildverarbeitungseinheit über ein Mittel zum Template Matching umfasst, mittels welchem dieses in der Speichereinheit abgelegte Template den Bilddaten überlagert werden kann.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem in der Speichereinheit abgelegten Template um ein dreidimensionales Template handelt.

15. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Template im Wesentlichen dem Kantenbild der optischen Signatur entspricht.

16. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Template als Punktlisten organisiert ist, so dass das Template-Matching auf Punkt zu Punkt-Basis erfolgt.

17. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in der Speichereinheit die Templates mehrerer unterschiedlicher optischer Signaturen gespeichert sind, welche gezielt für das Template Matching ausgewählt werden können.

18. Vorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung mit einer Einheit zur Positionsbestimmung, insbesondere einem GPS-System oder einer Kartennavigationssystem in Verbindung steht, durch welche die Auswahl der Templates für das Template Matching gesteuert wird.

19. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Bildverarbeitungseinheit ein Mittel umfasst, mittels welchem die von der Kamera gewonnenen Bilddaten einer Distanztransformation unterzogen werden können, und mittels welchem die Standardkorrelation des distanztransformierten Bildes mit der Abbildung des Templates der optischen Signatur gemäß

$$DS = \sum_{i=1}^n D_{im}(T[\text{template}]) = f(\alpha, \beta, \varphi, X, Y, Z)$$

berechnet wird.

20. Vorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Bildverarbeitungseinheit zur Ermittlung des tatsächlichen Minimums von DS, eine Einheit zur Powell Minimierung umfasst.

21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 19 oder 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Bildverarbeitungseinheit einen Kalmanfilter umfasst, um die Schätzung des tatsächlichen Minimums zusätzlich zu verbessern.

22. Verwendung des Verfahrens oder der Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, zur Lageerkennung und/oder Zielführung von Straßenfahrzeugen im Bereich von Bushaltestellen.

23. Verwendung des Verfahrens oder der Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, zur Lageerkennung und/oder Zielführung von Straßenfahrzeugen im Bereich von Parkbuchten auf Parkplätzen oder Parkhäusern.

Es folgen 8 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

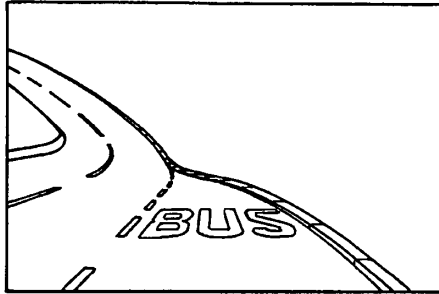


Fig. 1a

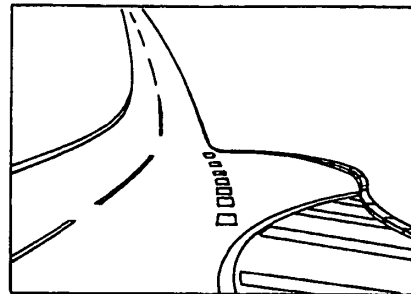


Fig. 1b

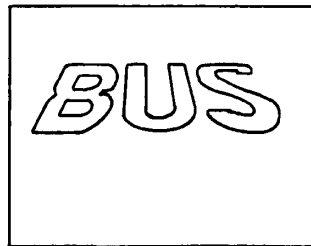


Fig. 2a

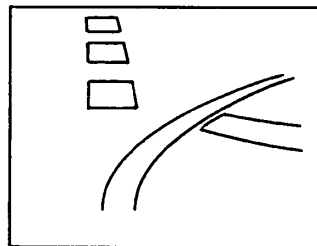


Fig. 2b

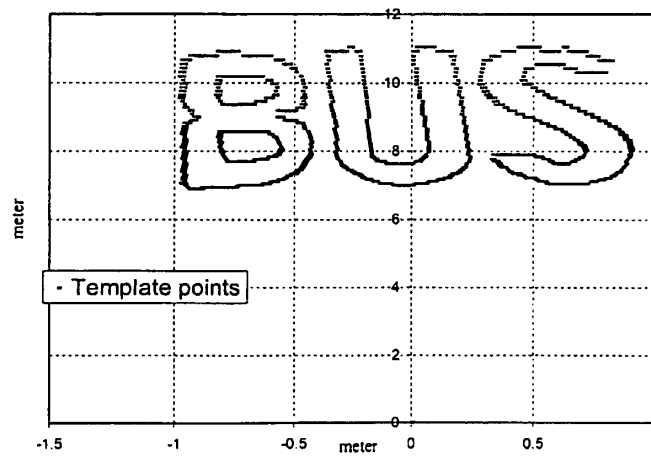
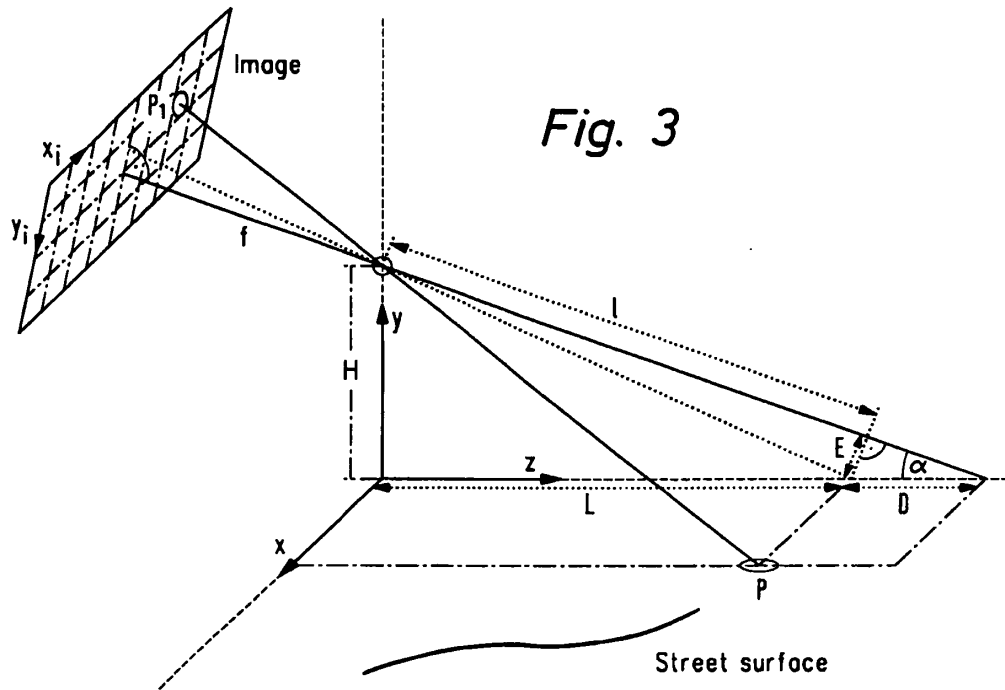


Fig. 4

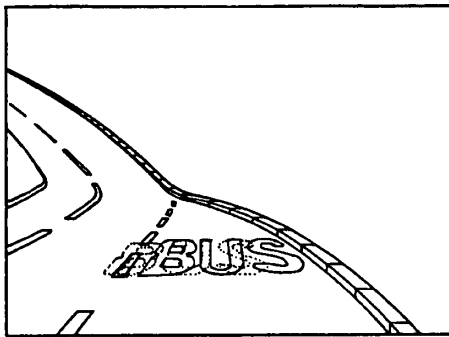


Fig. 5a

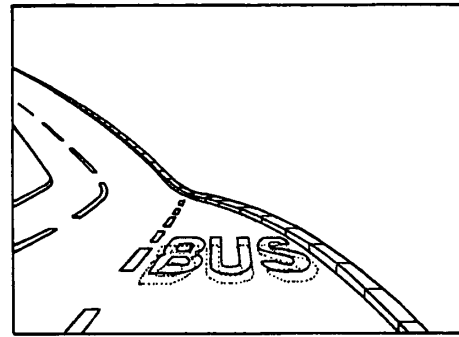


Fig. 5b

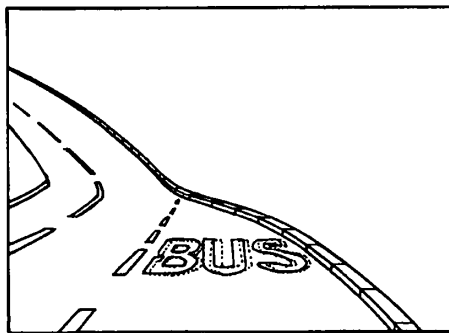


Fig. 5c

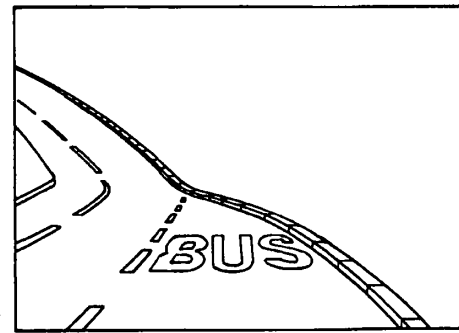


Fig. 5d

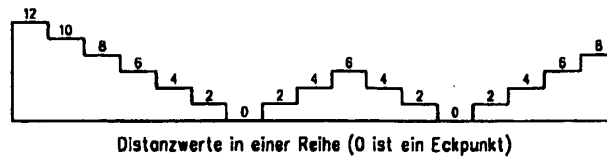


Fig. 6



Fig. 7

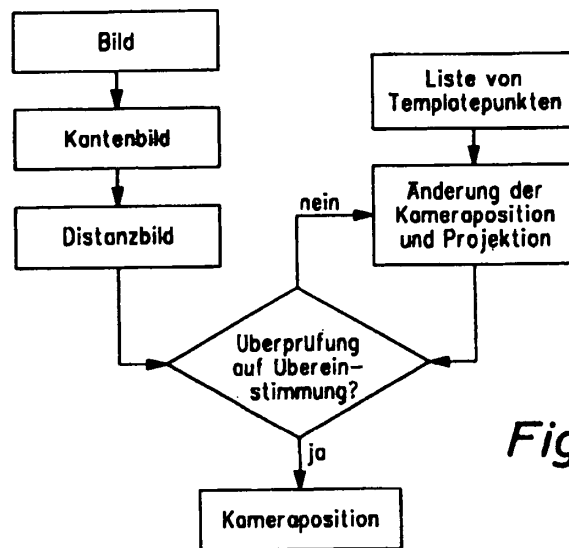


Fig. 8

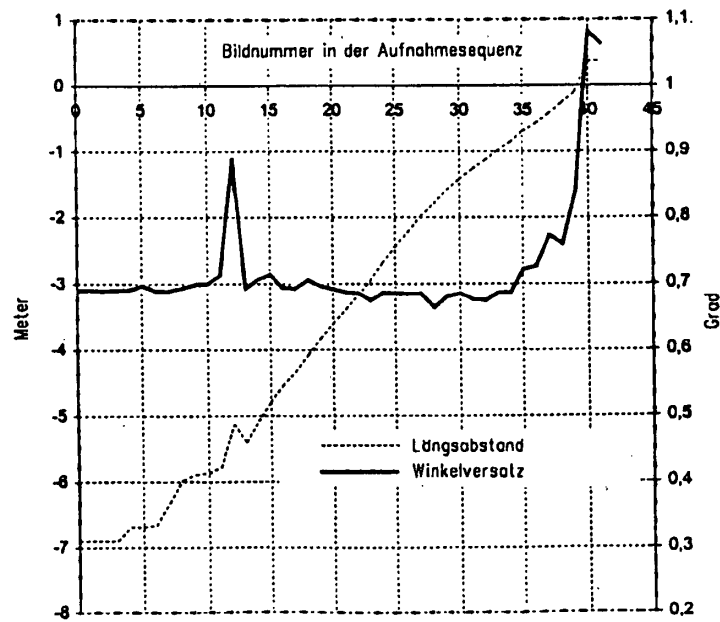


Fig. 9

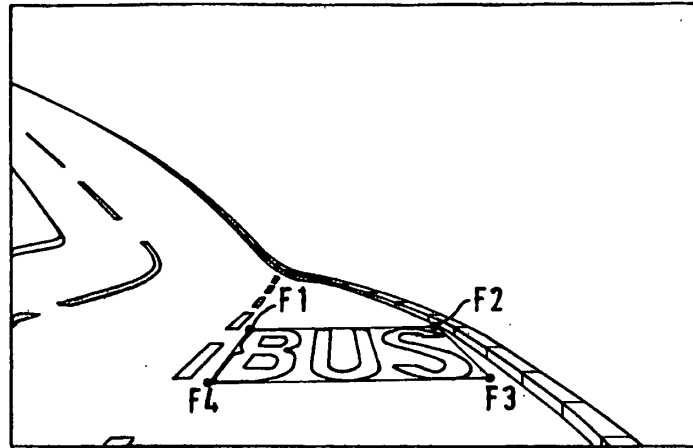


Fig. 10

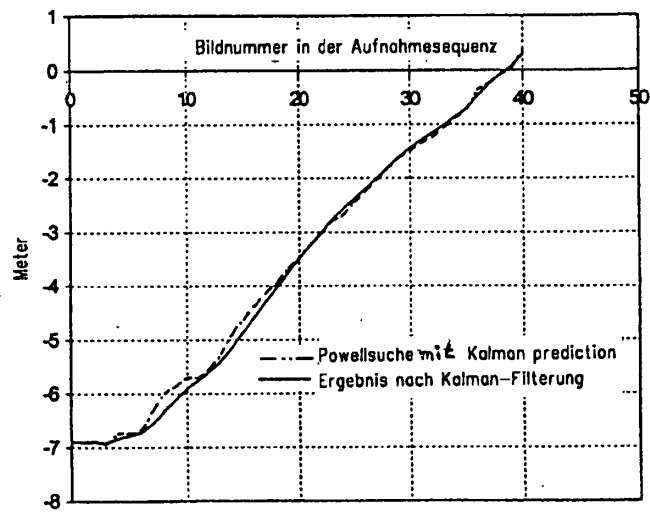


Fig. 11

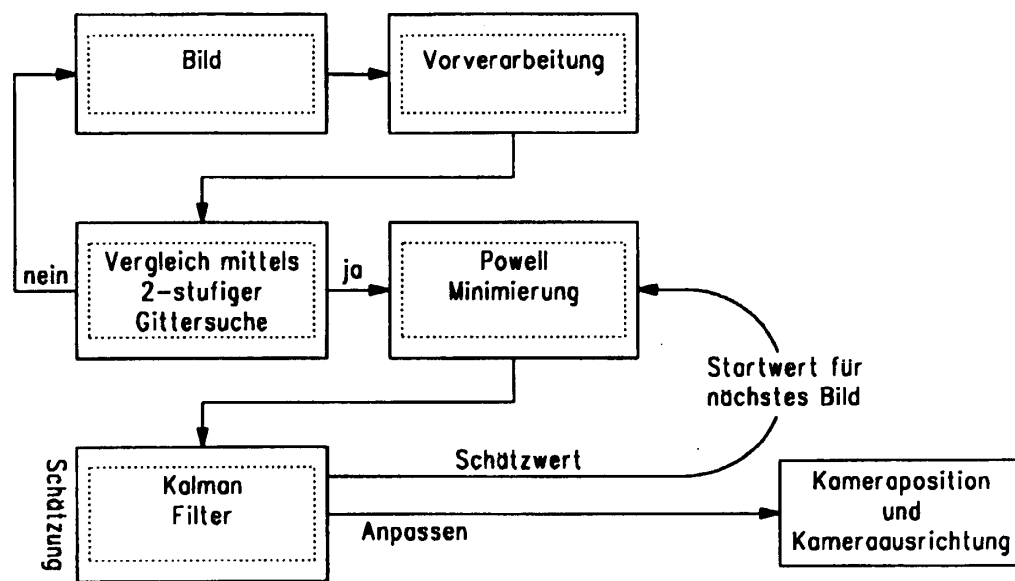


Fig. 12

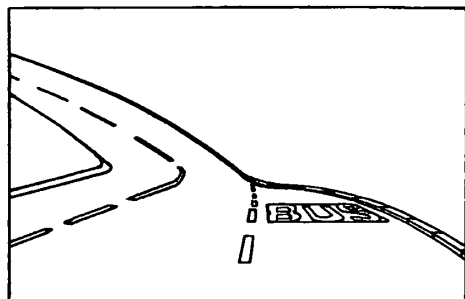


Fig. 13a

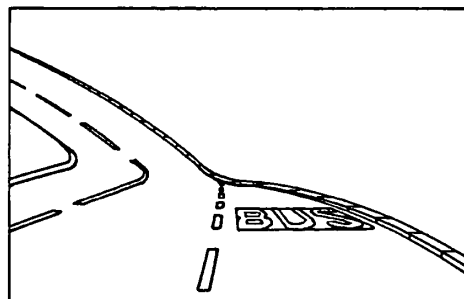


Fig. 13b

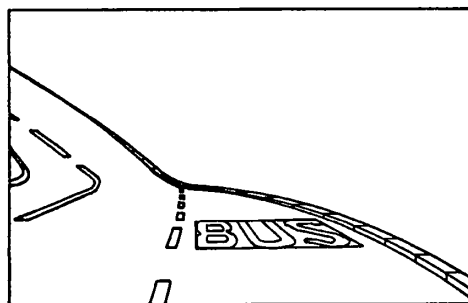


Fig. 13c

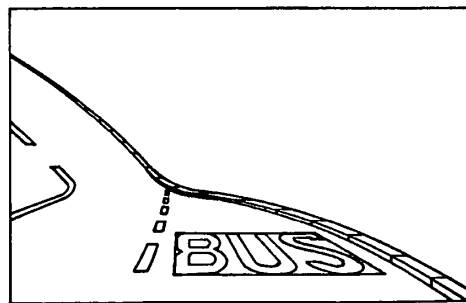


Fig. 13d

Camera based position recognition for a road vehicle

Patent number: DE10323915
Publication date: 2005-02-03
Inventor: FRANKE UWE (DE); HAHN STEFAN (DE)
Applicant: DAIMLER CHRYSLER AG (DE)
Classification:
- **international:** G08G1/16; G08G1/04; G01C11/04; G06K9/62
- **european:** B60R1/00; G06T7/00P; G08G1/123
Application number: DE20031023915 20030523
Priority number(s): DE20031023915 20030523

Also published as:

 EP1480187 (A2)
 US2005002558 (A1)

[Report a data error here](#)

Abstract not available for DE10323915

Abstract of corresponding document: **US2005002558**

A camera based position recognition system for a road vehicle. The environment in the direction of travel of the vehicle is acquired by a camera. Using the acquired image data, the position of the vehicle in its environment is determined with regard to an optical signature identified in the obtained image data. For determining the position of the vehicle, use is made of the knowledge of the relationship between the environment coordinate system of the optical signature and that of the camera coordinate system. In simplified manner, position determination occurs with regard to the optical signature on the basis of a template matching imposed on the image data. For this, a template or an optical signature recorded in memory is superimposed on the optical signature identified in the image data in the environment of the vehicle (template matching). From the parameters of this template matching (for example linear compression and rotation parameters) recognizing the existing coordinate system, the position of the vehicle relative to the optical signature can be directly deduced.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-172989

(43)Date of publication of application : 18.06.2002

(51)Int.Cl.

B60R 21/00

B60R 1/00

G06T 1/00

(21)Application number : 2000-369343

(71)Applicant : MITSUBISHI MOTORS CORP

(22)Date of filing : 05.12.2000

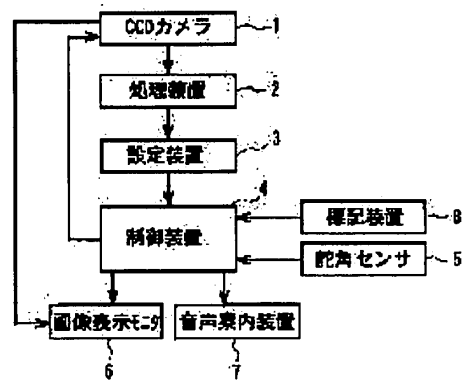
(72)Inventor : KAMINAN KEISUKE
MAEMURA TAKAHIRO
HARA TORU

(54) PARKING ASSISTING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a device allowing an easy and accurate parking of a vehicle by reverse movement.

SOLUTION: A CCD camera 1 installed at the rear end center part of a vehicle photographs the rearward of the vehicle, a processor 2 recognizes a rearward parking district from an image thus obtained, a setting device 3 calculates a target parking route for the parking district from the present stop position of the vehicle, and a controller 4 operates an image display monitor 6 and a voice guide device 7 to issue a guiding instruction to a driver so as to move the vehicle rearward along the target parking route from the stop position of the vehicle. When the recognition of the rearward parking district by the processor 2 is difficult to perform, the setting device 3 calculates the target parking route based on parking district end points or parking district end sides if a driver designates the parking district end points or the parking district end sides on the image by a marking device 8, and the vehicle is moved backward along the target parking route to lead the vehicle to the parking district.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

03.09.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

<http://www19.ipdl.ncipi.go.jp/PA1/result/detail/main/wAAANJaaSrDA414172989P...> 6/16/2005

[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-172989
(P2002-172989A)

(43) 公開日 平成14年6月18日 (2002.6.18)

(51) Int.Cl. ⁷	識別番号	F I	テーマコード* (参考)
B 6 0 R 21/00	6 2 8	B 6 0 R 21/00	6 2 8 D 5 B 0 5 7
	6 2 1		6 2 1 C
	6 2 6		6 2 6 C
			6 2 6 C
1/00		1/00	Λ
審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2000-369343 (P2000-369343)

(22) 出願日 平成12年12月5日 (2000.12.5)

(71) 出願人 000006286

三菱自動車工業株式会社
東京都港区芝五丁目33番8号

(72) 発明者 上南 恵資

東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車
工業株式会社内

(72) 発明者 前村 高広

東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車
工業株式会社内

(74) 代理人 100066278

弁理士 日昔 古武

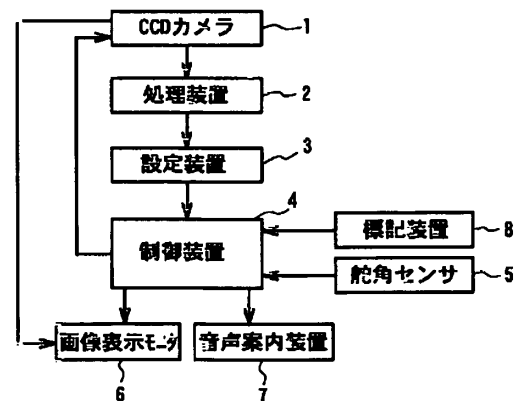
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 駐車補助装置

(57) 【要約】

【課題】 車両の後退駐車を容易に遂行できる装置を提供する。

【解決手段】 車両の後端中央部に設置されたCCDカメラ1が車両後方を撮像し、それによりえられた画像から処理装置2が後方の駐車区画を認識すると共に、設定装置3が車両の現在停止位置から駐車区画に対する目標駐車経路を算出し、制御装置4が画像表示モニタ6及び音声案内装置7を作動させて、車両の停止位置から目標駐車経路に沿って車両を後退させるよう運転者に誘導指示を出す。処理装置2による後方駐車区画の認識が困難なときは、運転者が標記装置8により上記画像上へ駐車区画端点、または、駐車区画端辺を指定すれば、それに基づき設定装置3が目標駐車経路を算出し、その目標駐車経路に沿って車両を後退させることにより、車両を駐車区画へ導くようにする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両の後方領域を撮像する第1手段と、上記第1手段によりえられた後方画像を車内で表示する第2手段と、上記後方画像を処理して第1駐車区画を認識する第3手段と、上記後方画像上に乗員が第2駐車区画を指定できる第4手段と、上記各駐車区画に対する上記車両の現在位置からの目標駐車経路を算出する第5手段と、上記目標駐車経路に沿って上記車両を上記各駐車区画へそれぞれ誘導する制御装置とを有する駐車補助装置。

【請求項2】 請求項1において、上記第3手段による上記第1駐車区画の認識可否を判別する第6手段を有し、上記第6手段が上記第1駐車区画の認識が可能と判定したとき、上記第5手段が上記第1駐車区画に対する上記目標駐車経路を自動的に算出し、上記制御装置がその目標駐車経路に沿って上記車両を上記第1駐車区画へ誘導するように構成された駐車補助装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両を後方の駐車区域へ容易に誘導するための装置に関する。

【0002】

【従来の技術】特開平11-339194号公報に示された駐車補助装置は、車両の後部に設置されたCCDカメラの後方映像を基にして画像認識装置が駐車区画を検出し、駐車区画と車両との相対的位置から求めた旋回半径と現在のステアリング角から求めた旋回半径とを比較してステアリング角の修正が必要かどうかを判定し、修正の必要があればドライバに修正の方向及び量を指示するように構成されているが、駐車区画と車両との距離が比較的大きいことによる駐車区画線の輝度不足や、駐車区画線自体の劣化、あるいは、駐車区画に隣接して停止している他の車両やその他の背景の映り込み、または、駐車区画の一部がカメラ画角から外れる等の影響を受けて、運転者自身では駐車区画を判別できても、画像認識装置が駐車区画を検出することは実際上困難な場合があり、このときには、画像認識装置が駐車区画を検出することができるようになる位置にまで車両を一旦移動させる必要があって、大層面倒であるという問題があった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、車両の後退駐車を容易に遂行できる装置を提供しようとするものである。

【0004】

【課題を解決するための手段】このため、本発明にかかる駐車補助装置は、車両の後方領域を撮像する第1手段と、上記第1手段によりえられた後方画像を車内で表示する第2手段と、上記後方画像を処理して第1駐車区画を認識する第3手段と、上記後方画像上に乗員が第2駐車区画を指定できる第4手段と、上記各駐車区画に対す

る上記車両の現在位置からの目標駐車経路を算出する第5手段と、上記目標駐車経路に沿って上記車両を上記各駐車区画へそれぞれ誘導する制御装置とを有している。

【0005】すなわち、車両を後方の駐車区画へ移動させるために車両の停止位置を比較的大きく選定したので、第1手段が車両の後方領域を撮像したとき、駐車区画と車両との距離が比較的大きかったり、あるいは、駐車区画周辺の状況等の影響を受けて、第3手段が上記駐車区画を認識することができない場合であっても、第2手段が表示する後方画像上へ第4手段により乗員が第2駐車区画を指定することができ、その第2駐車区画に対する車両の現在位置からの目標駐車経路を第5手段が算出して、制御装置がその目標駐車経路に沿って車両を第2駐車区画へ誘導することができ、従って、後方の駐車区画に対する駐車操作を比較的に容易に行うことができるようになる。

【0006】

【発明の実施の形態】以下、図面に示す本発明の実施形態例について説明する。図1において、駐車補助装置は、車両の後端中央部に設置されて車両後方領域を撮像するCCDカメラ1と、CCDカメラ1によりえられた後方画像を処理して車両後方の駐車区画を認識する処理装置2と、車両を駐車区画へ進入させるため車両を停止させた現在位置から駐車区画に対する目標駐車経路を算出する設定装置3と、制御装置4と、車両の舵角を検出してその信号を制御装置4へ送る舵角センサ5と、車内に設置されて上記後方画像を表示するモニタ6及び音声案内装置7と、モニタ6の後方画像上に乗員が標点や線分を描くことのできる十字キー、ジョイスティック、タッチパネル等の標記装置8とを有し、制御装置4は、車両の上記現在位置における目標駐車経路に沿って一定の目標舵角を後方画像モニタ6により具体的にデジタル表示あるいはアナログ表示させて、操舵すべき目標舵角を運転者に指示する。

【0007】次に、上記駐車補助装置の作動状態を図2～図4によりさらに詳しく説明する。図2のステップS1においては、車両後方の駐車区画へ車両を進入させるために車両を最初に停止させた状態で、車室内に設置された図示しない駐車補助スイッチがオンとなり、かつ、車両の変速装置がリバース位置にあることを図示しないギヤセレクトスイッチが検出しているかどうかをチェックされ、上記条件が不成立ならば駐車補助装置は作動しないが、上記条件が成立すればステップS2へ進み、CCDカメラ1により車両後方の画像がえられた後、ステップS3で処理装置2が車両後方の駐車区画を認識しようとする。

【0008】次のステップS4では、駐車区画として認識できる候補点数、駐車区画の計測精度、駐車区画に対する直線性等の評価パラメータに基づき駐車区画が一応認識できるかどうか処理装置2によりチェックされ、

駐車区画の認識が困難、あるいは、不可能と判定されたときはステップS5へ移行し、制御装置4からの指令に基づき、図3のように後方画像モニタ6に表示された車両後方の画像10上へ、概略的な駐車区画線11等を利用して少なくとも2つの駐車区画端点12、または、2つの駐車区画端点12を接続する駐車区画端辺13を指定するように、画像表示モニタ6及び音声案内装置7が運転者に画像及び音声で指示を与え、ステップS6へ進む。

【0009】ステップS6においては、標記装置8により車両後方画像10上に駐車区画端点12、または、駐車区画端辺13が指定されたかどうかをチェックされ、その指定が完了していなければステップS6が繰り返されるが、上記指定が完了していればステップS7へ移行する。

【0010】ステップS4で駐車区画の認識が一応可能であると判定されたときは自動的に直接ステップS7へ進み、ステップS7においては、車両後方画像10上で平地にしるされた駐車区画端点12、または、駐車区画端辺13と車両に取り付けられたCCDカメラ1の地上高とにより特定できる駐車区画から、また、車両後方画像10に基づき処理装置2により直接認識された駐車区画から、それぞれの駐車区画に対する車両の現在座標位置(x, y)及びヨー角 θ が処理装置2により演算され、次のステップS8で車両が本駐車補助装置の適用範囲内に停止しているかどうかを設定装置3によりチェックされる。

【0011】ステップS8において、車両が本駐車補助装置の適用範囲外に停止していると判定されたとき、すなわち、操舵によって駐車区画へ車両を進入させることが車両と駐車区画との相対的位置や、隣の駐車区画に他車が停止している等の事情により物理的に不可能であると判定されたときはステップS9へ移行し、制御装置4からの指令に基づき、駐車区画へ車両を進入させるためにさらに適切な位置へ車両を移動させるように、画像表示モニタ6及び音声案内装置7が運転者に画像及び音声で指示を与えて、ステップS3へ戻る。

【0012】ステップS8において、車両が本駐車補助装置の適用範囲内に停止していると判定されたときはステップS10へ進み、図4に例示されているように、車両20が最初に停止した位置における車両20の後端中央部を第1操舵点A1として、第1操舵点A1から駐車区画21へ車両20を進入させるための第1目標駐車経路22(実線)を設定装置3が算出し、ステップS11では設定装置3から伝達された信号に基づき制御装置4が画像表示モニタ6及び音声案内装置7に指令を出して、第1操舵点A1における第1目標駐車経路22に沿った一定の目標舵角、すなわち、この場合は目標舵角=0を画像表示モニタ6及び音声案内装置7が画像及び音声で運転者に指示する。

【0013】ステップS12では、運転者の操舵等により舵角センサ5で検出された車両20の実舵角が上記目標舵角=0に一致しているかどうかを制御装置4によりチェックされ、両者が一致していなければステップS12が繰り返されるが、両者が一致していればステップS13に進み、画像表示モニタ6及び音声案内装置7が画像及び音声で上記実舵角を保持したまま車両20を直線的に後退させるよう運転者に指示する。

【0014】ステップS14では、第1目標駐車経路22中において次に実舵角を変更すべき第2操舵点A2に車両20が到達したかどうかをチェックされ、車両20が第2操舵点A2に到達していなければステップS14が繰り返されるが、車両20が第2操舵点A2に到達すればステップS15へ進み、画像表示モニタ6及び音声案内装置7が画像及びブザー等の音声で車両20を停止させるよう運転者に指示する。

【0015】次のステップS16では車両20が停止しているかどうかをチェックされ、車両20が停止していなければステップS16が繰り返されるが、車両20が停止していればステップS17へ進み、駐車区画21に対する車両20のヨー角 $\theta \neq 0$ であるかどうかをチェックされ、第2操舵点A2におけるヨー角 θ が0でないとステップS3へ戻り、このときのステップS3以降では、駐車区画21の認識と本駐車補助装置適用との可否チェックが行われた後、ステップS10において第2操舵点A2から駐車区画21へ車両20を進入させるための第2目標駐車経路23(1点鎖線)が算出され、それ以降順次、第2操舵点A2における第2目標駐車経路23に沿った一定の目標舵角の指示、実舵角のチェック、その実舵角を保持したまま車両20後退の指示、第2目標駐車経路23中において次に実舵角を変更すべき第3操舵点A3への到達チェック、車両20停止の指示等が行われる。

【0016】ステップS17において駐車区画21に対する車両20のヨー角 θ が0であればステップS18へ進み、制御装置4からの指令に基づき、操舵角を0に戻すように画像表示モニタ6及び音声案内装置7が画像及び音声で運転者に指示する。

【0017】ステップS19では実舵角が0であるかどうかをチェックされ、実舵角が0でなければステップS19が繰り返されるが、実舵角が0であればステップS20へ進み、画像表示モニタ6及び音声案内装置7が画像及び音声でそのまま車両20を直線的に後退させるよう運転者に指示する。

【0018】次のステップS21では車両20が駐車区画21の停止線、駐車区画21の後方における壁や障害物等の後退限界点に到達したかどうかをチェックされ、後退限界点に到達していなければステップS21が繰り返されるが、後退限界点に到達すればステップS22に進んで、画像表示モニタ6及び音声案内装置7が画像及

びブザー等の音声で運転者に車両20の停止を指示する。

【0019】ステップS23では車両20が停止したかどうかチェックされ、車両20が停止していなければステップS23が繰り返されるが、車両20が停止していれば制御フローが終了し、車両20を駐車区画21内に停止させることができたこととなる。

【0020】上記駐車補助装置においては、後方の駐車区画21へ車両20を進入させるため車両20を最初に停止させた位置があまり適切でなく、あるいは、CCDカメラ1によりえられた車両後方画像10から処理装置2が後方駐車区画21を認識する上でのノイズが多い等の理由によって、CCDカメラ1によりえられた車両後方画像10から処理装置2が後方の駐車区画21を認識することができない場合であっても、運転者が標記装置8により車両後方画像10上に駐車区画端点12、または、駐車区画端辺13を指定すれば、処理装置2はその駐車区画端点12、または、駐車区画端辺13から駐車区画21を一応認識することができ、このため、駐車区画21と車両20との相対的位置、及び、駐車区画21に対するヨー角 θ を演算することができる。

【0021】従って、車両20を駐車区画21へ進入させることが可能ならば、設定装置3により算出された第1目標駐車経路22に沿って車両20を後退させ、実舵角を変更すべき第2操舵点A2に到達したとき、処理装置2による後方駐車区画21の認識が可能となっていれば、自動的に処理装置2が後方駐車区画21を認識して、設定装置3が一層精度の高い第2目標駐車経路23を算出し、この第2目標駐車経路23に沿って車両20を後退させることにより、車両20を駐車区画21へ精度良く誘導することができるようになる。

【0022】すなわち、車両後方の駐車区画21に対する駐車区画端点12、または、駐車区画端辺13を標記装置8により車両後方画像10上に一応指定することができるので、処理装置2は、様々な悪条件下においても駐車区画21を認識できる高級なロジックを必ずしも必要とせず、内蔵するロジックの簡略化が可能となって、コストの低減を図ることができると共に、車両20の後退位置に応じて処理装置2が駐車区画21を認識できるようになれば、その後は自動的に処理装置2が駐車区画21を認識するように切り換えられて、精度の高い第2目標駐車経路23に沿う車両20の後退により、車両20を駐車区画21へ精度良く誘導できるので、駐車区画21に対する車両20の駐車操作を常に楽に行うことができるようになる。

【0023】また、後方の駐車区画21へ車両20を進

入させるため車両20の停止位置を比較的ラフに選定しても、CCDカメラ1が車両後方画像10を撮れさえすれば、駐車区画21における区画線の状態や周囲の環境等に影響されることなく、上記装置が駐車区画21に対する車両20の誘導を開始することができるので、実用上大層便利である。

【0024】なお、上記実施形態例では、画像表示モニタ及び音声案内装置が同時に作動しているが、場合に応じて、または、必要に応じていずれか一方のみが作動するようにしても、上記実施形態例と同様な作用効果を奏することができるのはいうまでもない。

【0025】

【発明の効果】本発明にかかる駐車補助装置においては、車両を後方の駐車区画へ移動させるため車両の停止位置を比較的ラフに選定したので、第3手段が上記駐車区画を認識することができない場合であっても、第2手段が表示する後方画像上へ第4手段により乗員が第2駐車区画を指定することができ、その第2駐車区画に対する車両の現在位置からの目標駐車経路を第5手段が算出して、制御装置がその目標駐車経路に沿って車両を第2駐車区画へ誘導することができるので、後方の駐車区画に対する駐車操作を常に楽に行うことができるようになって、非常に便利である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態例における概略構成図。

【図2】上記実施形態例の制御フローチャート。

【図3】上記実施形態例の作用説明図。

【図4】上記実施形態例の作用説明図。

【符号の説明】

- 1 CCDカメラ
- 2 処理装置
- 3 設定装置
- 4 制御装置
- 6 画像表示モニタ
- 7 音声案内装置
- 8 標記装置
- 10 車両後方画像
- 12 駐車区画端点
- 13 駐車区画端辺
- 20 車両
- 21 駐車区画
- 22 第1目標駐車経路
- 23 第2目標駐車経路
- A1 第1操舵点
- A2 第2操舵点
- A3 第3操舵点

【図3】



(51) Int. Cl. ⁷

識別記号

330

FI

G 0 6 T 1/00

330B

(参考)

(72)發明者 原 徹

東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車
工業株式会社内

Fターム(参考) 5B057 AA16 BA02 BA11 CH08 DA15

DA16 DC02 DC08 DC36

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] 1st means to picturize the back field of a car, and 2nd means to display the back image obtained by the 1st means of the above in the car, 3rd means to process the above-mentioned back image and to recognize the 1st parking partition, and 4th means by which crew can specify the 2nd parking partition on the above-mentioned back image, The parking auxiliary device which has 5th means to compute the target parking path from the current position of the above-mentioned car over each above-mentioned parking partition, and the control unit which guides the above-mentioned car to each above-mentioned parking partition in accordance with the above-mentioned target parking path, respectively.

[Claim 2] When it has 6th means to distinguish the recognition propriety of the above-mentioned 1st parking partition by the 3rd means of the above, in claim 1 and the 6th means of the above judges with recognition of the above-mentioned 1st parking partition being possible, The parking auxiliary device constituted so that the 5th means of the above might compute automatically the above-mentioned target parking path over the above-mentioned 1st parking partition and the above-mentioned control unit might guide the above-mentioned car to the above-mentioned 1st parking partition in accordance with the target parking path.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the equipment for guiding a car to a back parking area easily.

[0002]

[Description of the Prior Art] The parking auxiliary device shown in JP,11-339194,A Image recognition equipment detects a parking partition based on the back image of the CCD camera installed in the posterior part of a car. Although it is constituted so that the direction and amount of correction may be directed to a driver if the TR searched for from the relative location of a parking partition and a car is compared with the TR searched for from the current steering angle, the steering adjustment of angles judges whether it is the need and there is the need for correction The lack of brightness of the parking carriageway marking by the distance of a parking partition and a car being comparatively large, and degradation of the parking carriageway marking itself, Or reflected [other cars which adjoined the parking partition and have stopped, or other backgrounds], Or even if a part of parking partition can distinguish a parking partition for operator itself in response to the effect of separating from a camera field angle etc. It may be difficult for image recognition equipment to detect a parking partition in practice, and at this time, it once needed to move the car even to the location where image recognition equipment can detect a parking partition now, and there was a problem of being very troublesome.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] This invention tends to offer the equipment which can carry out retreat parking of a car easily.

[0004]

[Means for Solving the Problem] For this reason, 1st means by which the parking auxiliary device concerning this invention picturizes the back field of a car, 2nd means to display the back image obtained by the 1st means of the above in the car, 3rd means to process the above-mentioned back image and to recognize the 1st parking partition, and 4th means by which crew can specify the 2nd parking partition on the above-mentioned back image, It has 5th means to compute the target parking path from the current position of the above-mentioned car over each above-mentioned parking partition, and the control unit which guides the above-mentioned car to each above-mentioned parking partition in accordance with the above-mentioned target parking path, respectively.

[0005] Namely, since the halt location of a car was selected comparatively rough in order to move a car to a back parking partition When the 1st means picturizes the back field of a car, the distance of a parking partition and a car is comparatively large, or Or even if it is the case where the 3rd means cannot recognize the above-mentioned parking partition in response to the effect of the situation around a parking partition etc. Crew can specify the 2nd parking

partition with the 4th means to up to the back image which the 2nd means displays, and the 5th means computes the target parking path from the current position of a car over the 2nd parking partition. A control unit can guide a car to the 2nd parking partition in accordance with the target parking path, therefore parking actuation to a back parking partition can be performed now comparatively comfortably.

[0006]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the example of an operation gestalt of this invention shown in a drawing is explained. CCD camera 1 which a parking auxiliary device is installed in the back end center section of the car etc., and picturizes a car back field in drawing 1 , The processor 2 which processes the back image obtained by CCD camera 1, and recognizes the parking partition of car back, The setting device 3 which computes the target parking path over a parking partition from the current position which stopped the car in order to make a car advance to a parking partition, A control unit 4 and the rudder angle sensor 5 which detects the rudder angle of a car and sends the signal to a control unit 4, The monitor 6 and the voice guide apparatus 7 which are installed in in the car and display the above-mentioned back image, It has the mark equipments 8, such as a cross-joint key to which crew can draw the gage mark and a segment on the back image of a monitor 6, a joy stick, and a touch panel. A control unit 4 In accordance with the target parking path in the above-mentioned current position of a car, digital display or the target rudder angle which should be made to show an analog table and should be steered is concretely directed for a fixed target rudder angle to an operator by the back picture monitor 6.

[0007] Next, drawing 2 - drawing 4 explain the operating state of the above-mentioned parking auxiliary device in more detail. It is in the condition of having stopped the car first in step S1 of drawing 2 in order to make a car advancing to the parking partition of car back. The parking auxiliary switch which was installed in the vehicle interior of a room and which is not illustrated serves as ON. It is confirmed whether the gear selector switch which does not illustrate that the change gear of a car is in a reverse location has detected. If the above-mentioned conditions are abortive, a parking auxiliary device will not operate, but if the above-mentioned conditions were satisfied, after progressing to step S2 and obtaining the image of car back by CCD camera 1, a processor 2 tends to recognize the parking partition of car back at step S3.

[0008] Candidate mark, measurement precision of a parking partition which can be recognized as a parking partition in the following step S4, It is confirmed by the processor 2 whether, based on evaluation parameters, such as linearity over a parking partition, a parking partition can recognize once. Recognition of a parking partition Difficulty, Or when judged with it being impossible, shift to step S5, and it is based on a command from a control unit 4. Rough parking carriageway marking 11 grade is used for up to the image 10 of the car back displayed on the back picture monitor 6 like drawing 3 . At least two parking partition endpoints 12, Or the image display monitor 6 and the voice guide apparatus 7 give an operator directions with an image and voice, and progress to step S6 so that parking partition **** 13 which connects two parking partition endpoints 12 may be specified.

[0009] In step S6, if it is confirmed whether the parking partition endpoint 12 or parking partition **** 13 was specified on the car back image 10 by mark equipment 8 and the assignment is not completed, step S6 is repeated, but if the above-mentioned assignment is completed, it will shift to step S7.

[0010] When it judges that recognition of a parking partition is possible once by step S4, progress to the direct step S7 automatically, and it sets to step S7. The parking partition endpoint 12 described in the flat ground on the car back image 10, or from the parking partition which can be pinpointed with parking partition **** 13 and the road clearance of CCD camera 1 attached in the car moreover, from the parking partition directly recognized by the processor 2 based on the car back image 10 The current coordinate location (x y) of a car and the yaw

angle theta over each parking partition calculate with a processor 2, and it is confirmed by the setting device 3 whether the car has stopped in the applicability of this parking auxiliary device at the following step S8.

[0011] When judged with the car having stopped out of the applicability of this parking auxiliary device in step S8, Making a car advance to a parking partition by steering Namely, the relative location of a car and a parking partition, When it is physically judged with it being impossible according to the situation of other vehicles having stopped to the next parking partition, it shifts to step S9. Based on the command from a control unit 4, in order to make a car advance to a parking partition, the image display monitor 6 and the voice guide apparatus 7 give an operator directions with an image and voice, and return to step S3 so that a car may be moved to a still more suitable location.

[0012] As it progresses to step S10 when judged with the car having stopped in the applicability of this parking auxiliary device in step S8, and illustrated by drawing 4 It is the point A1 steering [1st] about the back end center section of the car 20 in the location which the car 20 stopped first. It carries out. point A1 steering [1st] A setting device 3 computes the 1st target parking path 22 (continuous line) for making a car 20 advance to the parking partition 21. from -- Based on the signal transmitted from the setting device 3, a control unit 4 takes out a command with step S11 to the image display monitor 6 and the voice guide apparatus 7. Point A1 steering [1st] The image display monitor 6 and the voice guide apparatus 7 direct target rudder angle =0 to an operator with an image and voice in the fixed target rudder angle in alignment with the 1st target parking path 22 in which it can set, i.e., this case.

[0013] Although step S12 is repeated at step S12 if it is confirmed by the control device 4 whether the real rudder angle of the car 20 detected by steering of an operator etc. by the rudder angle sensor 5 is in agreement with the above-mentioned target rudder angle =0 and both are not in agreement It directs to retreat a car 20 linearly, while it progressed to step S13 and the image display monitor 6 and the voice guide apparatus 7 had held the above-mentioned real rudder angle with an image and voice, when both were in agreement to an operator.

[0014] Point A2 that a real rudder angle should be changed next into the 1st target parking path 22 at step S14 steering [2nd] It is confirmed whether the car 20 reached and a car 20 is the point A2 steering [2nd]. Although step S14 is repeated if it has not reached A car 20 is the point A2 steering [2nd]. If it reaches, it will progress to step S15, and it is directed to an operator that the image display monitor 6 and the voice guide apparatus 7 stop a car 20 with voice, such as an image and a buzzer.

[0015] Although step S16 is repeated at the following step S16 if it is confirmed whether the car 20 has stopped and the car 20 has not stopped If the car 20 has stopped, will progress to step S17, and it is confirmed whether be the yaw angle $\theta \neq 0$ of the car 20 to the parking partition 21. Point A2 steering [2nd] If the yaw angle theta which can be set is not 0, to step S3 henceforth [return and step S3 at this time] After the propriety check of recognition of the parking partition 21 and this parking auxiliary device application was performed, step S10 -- setting -- point A2 steering [2nd] The 2nd target parking path 23 (dashed line) for making a car 20 advance to the parking partition 21 is computed. from -- It is after it the point A2 steering [2nd] one by one. Directions of a fixed target rudder angle in alignment with the 2nd target parking path 23 in which it can set, The check of a real rudder angle, and steering [3rd] point A3 which should change a real rudder angle next into directions of car 20 retreat, and the 2nd target parking path 23, holding a rudder angle as a matter of fact Directions of an attainment check and car 20 halt etc. are performed.

[0016] If the yaw angle theta of the car 20 to the parking partition 21 is 0 in step S17, it will progress to step S18, and based on the command from a control unit 4, the image display

monitor 6 and the voice guide apparatus 7 direct to return a steering angle to 0 to an operator with an image and voice.

[0017] Although it is confirmed whether a real rudder angle is 0, and step S19 will be repeated at step S19 if a real rudder angle is not 0, if a real rudder angle is 0, it will progress to step S20, and it is directed to an operator that the image display monitor 6 and the voice guide apparatus 7 retreat a car 20 linearly as it is with an image and voice.

[0018] At the following step S21, if it is confirmed whether the car 20 arrived at retreat critical points in the stop line of the parking partition 21 and the back of the parking partition 21, such as a wall and an obstruction, and it has not arrived at a retreat critical point, step S21 is repeated, but if it arrives at a retreat critical point, it will progress to step S22 and the image display monitor 6 and the voice guide apparatus 7 will direct a halt of a car 20 to an operator with voice, such as an image and a buzzer.

[0019] When the car 20 had stopped, flows of control were able to be completed and the car 20 was able to be made suspended in the parking partition 21, although step S23 is repeated at step S23 if it is confirmed whether the car 20 stopped and the car 20 has not stopped.

[0020] The location which stopped the car 20 first in the above-mentioned parking auxiliary device in order to make a car 20 advance to the back parking partition 21 is not so suitable. A noise when a processor 2 recognizes the back parking partition 21 from the car back image 10 obtained by CCD camera 1 for or the reasons of a many etc. Even if it is the case where a processor 2 cannot recognize the back parking partition 21 from the car back image 10 obtained by CCD camera 1 An operator on the car back image 10 with mark equipment 8 The parking partition endpoint 12, If parking partition **** 13 is specified, a processor 2 Or the parking partition endpoint 12, Or the parking partition 21 can be once recognized from parking partition **** 13, and, for this reason, the relative location of the parking partition 21 and a car 20 and the yaw angle theta over the parking partition 21 can be calculated.

[0021] Therefore, point A2 that a car 20 should be retreated in accordance with the 1st target parking path 22 computed by the setting device 3, and a real rudder angle should be changed if it is possible to make a car 20 advance to the parking partition 21 steering [2nd] When it reaches, If recognition of the back parking partition 21 by the processor 2 is possible, a processor 2 will recognize the back parking partition 21 automatically. A car 20 can be guided now with a sufficient precision to the parking partition 21 by a setting device's 3 computing the 2nd target parking path 23 in which precision is still higher, and retreating a car 20 in accordance with this 2nd target parking path 23.

[0022] Namely, the parking partition endpoint 12 to the parking partition 21 of car back, Since parking partition **** 13 can be once specified on the car back image 10 with mark equipment 8, or a processor 2 While necessarily not needing the high-class logic which can recognize the parking partition 21 under various ill conditions, but attaining simplification of the logic to build in and being able to aim at reduction of cost If a processor 2 can recognize the parking partition 21 according to the retreat location of a car 20 By retreat of the car 20 which is switched so that a processor 2 may recognize the parking partition 21 automatically after that, and meets the 2nd target parking path 23 in which precision is high, since a car 20 can be guided with a sufficient precision to the parking partition 21 Parking actuation of a car 20 to the parking partition 21 can always be comfortably performed now.

[0023] Moreover, since the above-mentioned equipment can start induction of the car 20 to the parking partition 21, without being influenced by a condition of carriageway marking, a surrounding environment, etc. in the parking partition 21 if only CCD camera 1 can photograph the car back image 10 even if it selects the halt location of a car 20 comparatively rough, in order to make a car 20 advance to the back parking partition 21, it is very convenient practically.

[0024] In addition, although the image display monitor and the voice guide apparatus are

operating to coincidence in the above-mentioned example of an operation gestalt, even if it has accepted the need and makes it only a gap or one side operate corresponding to a case, it cannot be overemphasized that the same operation effectiveness as the above-mentioned example of an operation gestalt can be done so.

[0025]

[Effect of the Invention] Since the halt location of a car was selected comparatively rough in the parking auxiliary device concerning this invention in order to move a car to a back parking partition Even if it is the case where the 3rd means cannot recognize the above-mentioned parking partition Crew can specify the 2nd parking partition with the 4th means to up to the back image which the 2nd means displays, and the 5th means computes the target parking path from the current position of a car over the 2nd parking partition. Since a control unit can guide a car to the 2nd parking partition in accordance with the target parking path, parking actuation to a back parking partition can always be comfortably performed now, and it is very convenient.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

TECHNICAL FIELD

[Field of the Invention] This invention relates to the equipment for guiding a car to a back parking area easily.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

PRIOR ART

[Description of the Prior Art] The parking auxiliary device shown in JP,11-339194,A Image recognition equipment detects a parking partition based on the back image of the CCD camera installed in the posterior part of a car. Although it is constituted so that the direction and amount of correction may be directed to a driver if the TR searched for from the relative location of a parking partition and a car is compared with the TR searched for from the current steering angle, the steering adjustment of angles judges whether it is the need and there is the need for correction The lack of brightness of the parking carriageway marking by the distance of a parking partition and a car being comparatively large, and degradation of the parking carriageway marking itself, Or reflected [other cars which adjoined the parking partition and have stopped, or other backgrounds], Or even if a part of parking partition can distinguish a parking partition for operator itself in response to the effect of separating from a camera field angle etc. It may be difficult for image recognition equipment to detect a parking partition in practice, and at this time, it once needed to move the car even to the location where image recognition equipment can detect a parking partition now, and there was a problem of being very troublesome.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

EFFECT OF THE INVENTION

[Effect of the Invention] Since the halt location of a car was selected comparatively rough in the parking auxiliary device concerning this invention in order to move a car to a back parking partition Even if it is the case where the 3rd means cannot recognize the above-mentioned parking partition Crew can specify the 2nd parking partition with the 4th means to up to the back image which the 2nd means displays, and the 5th means computes the target parking path from the current position of a car over the 2nd parking partition. Since a control unit can guide a car to the 2nd parking partition in accordance with the target parking path, parking actuation to a back parking partition can always be comfortably performed now, and it is very convenient.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

TECHNICAL PROBLEM

[Problem(s) to be Solved by the Invention] This invention tends to offer the equipment which can carry out retreat parking of a car easily.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

MEANS

[Means for Solving the Problem] For this reason, 1st means by which the parking auxiliary device concerning this invention picturizes the back field of a car, 2nd means to display the back image obtained by the 1st means of the above in the car, 3rd means to process the above-mentioned back image and to recognize the 1st parking partition, and 4th means by which crew can specify the 2nd parking partition on the above-mentioned back image, It has 5th means to compute the target parking path from the current position of the above-mentioned car over each above-mentioned parking partition, and the control unit which guides the above-mentioned car to each above-mentioned parking partition in accordance with the above-mentioned target parking path, respectively.

[0005] Namely, since the halt location of a car was selected comparatively rough in order to move a car to a back parking partition When the 1st means picturizes the back field of a car, the distance of a parking partition and a car is comparatively large, or Or even if it is the case where the 3rd means cannot recognize the above-mentioned parking partition in response to the effect of the situation around a parking partition etc. Crew can specify the 2nd parking partition with the 4th means to up to the back image which the 2nd means displays, and the 5th means computes the target parking path from the current position of a car over the 2nd parking partition. A control unit can guide a car to the 2nd parking partition in accordance with the target parking path, therefore parking actuation to a back parking partition can be performed now comparatively comfortably.

[0006]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the example of an operation gestalt of this invention shown in a drawing is explained. CCD camera 1 which a parking auxiliary device is installed in the back end center section of the car etc., and picturizes a car back field in drawing 1 , The processor 2 which processes the back image obtained by CCD camera 1, and recognizes the parking partition of car back, The setting device 3 which computes the target parking path over a parking partition from the current position which stopped the car in order to make a car advance to a parking partition, A control unit 4 and the rudder angle sensor 5 which detects the rudder angle of a car and sends the signal to a control unit 4, The monitor 6 and the voice guide apparatus 7 which are installed in in the car and display the above-mentioned back image, It has the mark equipments 8, such as a cross-joint key to which crew can draw the gage mark and a segment on the back image of a monitor 6, a joy stick, and a touch panel. A control unit 4 In accordance with the target parking path in the above-mentioned current position of a car, digital display or the target rudder angle which should be made to show an analog table and should be steered is concretely directed for a fixed target rudder angle to an operator by the back picture monitor 6.

[0007] Next, drawing 2 - drawing 4 explain the operating state of the above-mentioned parking auxiliary device in more detail. It is in the condition of having stopped the car first in step S1 of drawing 2 in order to make a car advancing to the parking partition of car back. The parking

auxiliary switch which was installed in the vehicle interior of a room and which is not illustrated serves as ON. It is confirmed whether the gear selector switch which does not illustrate that the change gear of a car is in a reverse location has detected. If the above-mentioned conditions are abortive, a parking auxiliary device will not operate, but if the above-mentioned conditions were satisfied, after progressing to step S2 and obtaining the image of car back by CCD camera 1, a processor 2 tends to recognize the parking partition of car back at step S3. [0008] Candidate mark, measurement precision of a parking partition which can be recognized as a parking partition in the following step S4, It is confirmed by the processor 2 whether, based on evaluation parameters, such as linearity over a parking partition, a parking partition can recognize once. Recognition of a parking partition Difficulty, Or when judged with it being impossible, shift to step S5, and it is based on a command from a control unit 4. Rough parking carriageway marking 11 grade is used for up to the image 10 of the car back displayed on the back picture monitor 6 like drawing 3 . At least two parking partition endpoints 12, Or the image display monitor 6 and the voice guide apparatus 7 give an operator directions with an image and voice, and progress to step S6 so that parking partition **** 13 which connects two parking partition endpoints 12 may be specified.

[0009] In step S6, if it is confirmed whether the parking partition endpoint 12 or parking partition **** 13 was specified on the car back image 10 by mark equipment 8 and the assignment is not completed, step S6 is repeated, but if the above-mentioned assignment is completed, it will shift to step S7.

[0010] When it judges that recognition of a parking partition is possible once by step S4, progress to the direct step S7 automatically, and it sets to step S7. The parking partition endpoint 12 described in the flat ground on the car back image 10, or from the parking partition which can be pinpointed with parking partition **** 13 and the road clearance of CCD camera 1 attached in the car moreover, from the parking partition directly recognized by the processor 2 based on the car back image 10 The current coordinate location (x y) of a car and the yaw angle theta over each parking partition calculate with a processor 2, and it is confirmed by the setting device 3 whether the car has stopped in the applicability of this parking auxiliary device at the following step S8.

[0011] When judged with the car having stopped out of the applicability of this parking auxiliary device in step S8, Making a car advance to a parking partition by steering Namely, the relative location of a car and a parking partition, When it is physically judged with it being impossible according to the situation of other vehicles having stopped to the next parking partition, it shifts to step S9. Based on the command from a control unit 4, in order to make a car advance to a parking partition, the image display monitor 6 and the voice guide apparatus 7 give an operator directions with an image and voice, and return to step S3 so that a car may be moved to a still more suitable location.

[0012] As it progresses to step S10 when judged with the car having stopped in the applicability of this parking auxiliary device in step S8, and illustrated by drawing 4 It is the point A1 steering [1st] about the back end center section of the car 20 in the location which the car 20 stopped first. It carries out. point A1 steering [1st] A setting device 3 computes the 1st target parking path 22 (continuous line) for making a car 20 advance to the parking partition 21. from -- Based on the signal transmitted from the setting device 3, a control unit 4 takes out a command with step S11 to the image display monitor 6 and the voice guide apparatus 7. Point A1 steering [1st] The image display monitor 6 and the voice guide apparatus 7 direct target rudder angle =0 to an operator with an image and voice in the fixed target rudder angle in alignment with the 1st target parking path 22 in which it can set, i.e., this case.

[0013] Although step S12 is repeated at step S12 if it is confirmed by the control device 4 whether the real rudder angle of the car 20 detected by steering of an operator etc. by the

rudder angle sensor 5 is in agreement with the above-mentioned target rudder angle $=0$ and both are not in agreement It directs to retreat a car 20 linearly, while it progressed to step S13 and the image display monitor 6 and the voice guide apparatus 7 had held the above-mentioned real rudder angle with an image and voice, when both were in agreement to an operator.

[0014] Point A2 that a real rudder angle should be changed next into the 1st target parking path 22 at step S14 steering [2nd] It is confirmed whether the car 20 reached and a car 20 is the point A2 steering [2nd]. Although step S14 is repeated if it has not reached A car 20 is the point A2 steering [2nd]. If it reaches, it will progress to step S15, and it is directed to an operator that the image display monitor 6 and the voice guide apparatus 7 stop a car 20 with voice, such as an image and a buzzer.

[0015] Although step S16 is repeated at the following step S16 if it is confirmed whether the car 20 has stopped and the car 20 has not stopped If the car 20 has stopped, will progress to step S17, and it is confirmed whether be the yaw angle $\theta \neq 0$ of the car 20 to the parking partition 21. Point A2 steering [2nd] If the yaw angle θ which can be set is not 0, to step S3 henceforth [return and step S3 at this time] After the propriety check of recognition of the parking partition 21 and this parking auxiliary device application was performed, step S10 -- setting -- point A2 steering [2nd] The 2nd target parking path 23 (dashed line) for making a car 20 advance to the parking partition 21 is computed. from -- It is after it the point A2 steering [2nd] one by one. Directions of a fixed target rudder angle in alignment with the 2nd target parking path 23 in which it can set, The check of a real rudder angle, and steering [3rd] point A3 which should change a real rudder angle next into directions of car 20 retreat, and the 2nd target parking path 23, holding a rudder angle as a matter of fact Directions of an attainment check and car 20 halt etc. are performed.

[0016] If the yaw angle θ of the car 20 to the parking partition 21 is 0 in step S17, it will progress to step S18, and based on the command from a control unit 4, the image display monitor 6 and the voice guide apparatus 7 direct to return a steering angle to 0 to an operator with an image and voice.

[0017] Although it is confirmed whether a real rudder angle is 0, and step S19 will be repeated at step S19 if a real rudder angle is not 0, if a real rudder angle is 0, it will progress to step S20, and it is directed to an operator that the image display monitor 6 and the voice guide apparatus 7 retreat a car 20 linearly as it is with an image and voice.

[0018] At the following step S21, if it is confirmed whether the car 20 arrived at retreat critical points in the stop line of the parking partition 21 and the back of the parking partition 21, such as a wall and an obstruction, and it has not arrived at a retreat critical point, step S21 is repeated, but if it arrives at a retreat critical point, it will progress to step S22 and the image display monitor 6 and the voice guide apparatus 7 will direct a halt of a car 20 to an operator with voice, such as an image and a buzzer.

[0019] When the car 20 had stopped, flows of control were able to be completed and the car 20 was able to be made suspended in the parking partition 21, although step S23 is repeated at step S23 if it is confirmed whether the car 20 stopped and the car 20 has not stopped.

[0020] The location which stopped the car 20 first in the above-mentioned parking auxiliary device in order to make a car 20 advance to the back parking partition 21 is not so suitable. A noise when a processor 2 recognizes the back parking partition 21 from the car back image 10 obtained by CCD camera 1 for or the reasons of a many etc. Even if it is the case where a processor 2 cannot recognize the back parking partition 21 from the car back image 10 obtained by CCD camera 1 An operator on the car back image 10 with mark equipment 8 The parking partition endpoint 12, If parking partition **** 13 is specified, a processor 2 Or the parking partition endpoint 12, Or the parking partition 21 can be once recognized from parking partition **** 13, and, for this reason, the relative location of the parking partition 21 and a car

20 and the yaw angle θ over the parking partition 21 can be calculated.

[0021] Therefore, point A2 that a car 20 should be retreated in accordance with the 1st target parking path 22 computed by the setting device 3, and a real rudder angle should be changed if it is possible to make a car 20 advance to the parking partition 21 steering [2nd] When it reaches, If recognition of the back parking partition 21 by the processor 2 is possible, a processor 2 will recognize the back parking partition 21 automatically. A car 20 can be guided now with a sufficient precision to the parking partition 21 by a setting device's 3 computing the 2nd target parking path 23 in which precision is still higher, and retreating a car 20 in accordance with this 2nd target parking path 23.

[0022] Namely, the parking partition endpoint 12 to the parking partition 21 of car back, Since parking partition **** 13 can be once specified on the car back image 10 with mark equipment 8, or a processor 2 While necessarily not needing the high-class logic which can recognize the parking partition 21 under various ill conditions, but attaining simplification of the logic to build in and being able to aim at reduction of cost If a processor 2 can recognize the parking partition 21 according to the retreat location of a car 20 By retreat of the car 20 which is switched so that a processor 2 may recognize the parking partition 21 automatically after that, and meets the 2nd target parking path 23 in which precision is high, since a car 20 can be guided with a sufficient precision to the parking partition 21 Parking actuation of a car 20 to the parking partition 21 can always be comfortably performed now.

[0023] Moreover, since the above-mentioned equipment can start induction of the car 20 to the parking partition 21, without being influenced by a condition of carriageway marking, a surrounding environment, etc. in the parking partition 21 if only CCD camera 1 can photograph the car back image 10 even if it selects the halt location of a car 20 comparatively rough, in order to make a car 20 advance to the back parking partition 21, it is very convenient practically.

[0024] In addition, although the image display monitor and the voice guide apparatus are operating to coincidence in the above-mentioned example of an operation gestalt, even if it has accepted the need and makes it only a gap or one side operate corresponding to a case, it cannot be overemphasized that the same operation effectiveness as the above-mentioned example of an operation gestalt can be done so.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The outline block diagram in the example of an operation gestalt of this invention.

[Drawing 2] The control flow chart of the above-mentioned example of an operation gestalt.

[Drawing 3] The operation explanatory view of the above-mentioned example of an operation gestalt.

[Drawing 4] The operation explanatory view of the above-mentioned example of an operation gestalt.

[Description of Notations]

1 CCD Camera

2 Processor

3 Setting Device

4 Control Unit

6 Image Display Monitor

7 Voice Guide Apparatus

8 Mark Equipment

10 Car Back Image

12 Parking Partition Endpoint

13 Parking Partition ***

20 Car

21 Parking Partition

22 1st Target Parking Path

23 2nd Target Parking Path

A1 Point steering [1st]

A2 Point steering [2nd]

A3 Point steering [3rd]

[Translation done.]

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **2001-343212**

(43)Date of publication of application : **14.12.2001**

(51)Int.Cl.

G01B 11/00

B60R 1/00

G01B 11/26

G06T 1/00

G06T 7/60

H04N 7/18

(21)Application number : **2000-162299**

(71)Applicant : **AISIN SEIKI CO LTD
TOYOTA MOTOR CORP**

(22)Date of filing : **31.05.2000**

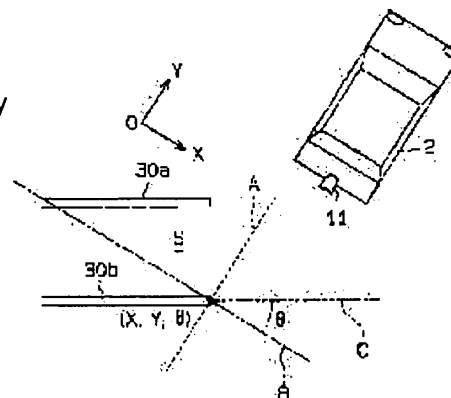
(72)Inventor : **KAKINAMI TOSHIAKI
KATSUNO TOSHIYASU**

(54) RELATIVE POSITION DETECTOR AND PARKING-ASSISTING DEVICE WITH THE RELATIVE POSITION DETECTOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a relative position detector which can detect a relative position of one's vehicle and a reference object without increasing costs and a parking-assisting device with the relative position detector.

SOLUTION: A rear visual field of the vehicle 2 imaged by a camera 11 is displayed to a monitor screen 17 set in the interior of a vehicle room. An x-axis adjustment marker (a) for measuring a distance in a lateral direction between one's vehicle 2 and the reference object such as a white line 30b or the like of a parking frame S, a y-axis adjustment marker b for measuring a distance in a longitudinal direction between the same and an θ -axis adjustment marker c for measuring an angle of the reference object to the vehicle 2 are plotted superposing to the monitor screen 17. The relative position between one's vehicle 2 and the reference object is detected by these adjustment markers a-c.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

<http://www19.ipdl.ncipi.go.jp/PA1/result/detail/main/wAAAYxaywzDA413343212P...> 6/16/2005

[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-343212
(P2001-343212A)

(43) 公開日 平成13年12月14日 (2001. 12. 14)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	特マコード* (参考)
G 0 1 B 11/00		C 0 1 B 11/00	H 2 F 0 6 3
B 6 0 R 1/00		B 6 0 R 1/00	A 5 B 0 5 7
G 0 1 B 11/26		C 0 1 B 11/26	H 5 C 0 5 4
G 0 6 T 1/00	3 3 0	C 0 6 T 1/00	3 3 0 A 5 L 0 9 6
7/60	1 8 0	7/60	1 8 0 B

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-162299 (P2000-162299)

(22) 出願日 平成12年5月31日 (2000. 5. 31)

(71) 出願人 000000011

アイシン精機株式会社

愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地

(74) 上記1名の代理人 100068755

弁理士 恩田 博宣 (外1名)

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(74) 上記1名の代理人 100068755

弁理士 恩田 博宣

(72) 発明者 柿並 俊明

愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機 株式会社内

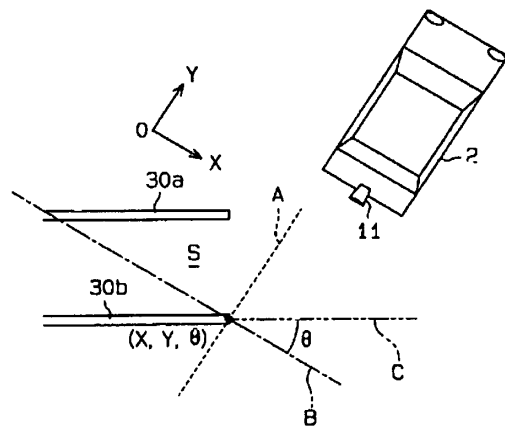
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 相対位置検出装置及びその相対位置検出装置を備えた駐車補助装置

(57) 【要約】

【課題】 コストを増大させることなく、自車両と基準物との相対位置を検出することができる相対位置検出装置及びその相対位置検出装置を備えた駐車補助装置を提供する。

【解決手段】 車室内に設けられたモニタ画面17には、カメラ11により撮影された車両2の後方視界が表示される。このモニタ画面17には、自車両2と駐車枠Sの白線30bなどの基準物との横方向の距離を計測するx軸調整マーカa、同縦方向の距離を計測するy軸調整マーカb及び車両2に対する基準物の角度を計測するθ軸調整マーカcが重畳描画されている。これら調整マーカa～cにより、自車両2と基準物との相対位置が検出される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両の進行方向の視界を画像取得手段により撮影して車室内に設けられたモニタ画面に表示する表示装置と、
入力手段の入力量に基づく前記モニタ画面上の移動量に応じて自車両と基準物との横方向の距離を計測する横方向距離計測マーカを該モニタ画面に重畳描画する横方向距離計測マーカ出力手段と、
前記入力手段の入力量に基づく前記モニタ画面上の移動量に応じて自車両と基準物との縦方向の距離を計測する縦方向距離計測マーカを該モニタ画面に重畳描画する縦方向距離計測マーカ出力手段と、
前記入力手段の入力量に基づく前記モニタ画面上の傾斜角度に応じて自車両と基準物との角度を計測する角度計測マーカを該モニタ画面に重畳描画する角度計測マーカ出力手段とを備え、
前記横方向距離計測マーカにより計測された自車両と基準物との横方向の距離、前記縦方向距離計測マーカにより計測された自車両と基準物との縦方向の距離、前記角度計測マーカにより計測された自車両と基準物との角度に基づき該自車両と基準物との相対位置を検出することを特徴とする相対位置検出装置。

【請求項2】 請求項1に記載の相対位置検出装置を備えたことを特徴とする駐車補助装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、自車両と基準物との相対位置を検出する相対位置検出装置及びその相対位置検出装置を備えた駐車補助装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、自車両と基準物との相対位置を検出する相対位置検出装置としては、例えば特開昭63-191987号公報や特許公報第2676971号に記載されたものが知られている。これら公報記載の装置は、車両の所定位置に取り付けられた超音波センサやレーザスキャナなどの測距センサ（物体センサ）を用いて自車両と基準物との相対位置を検出する。

【0003】また、同様の装置として、例えば車両の進行方向の視界を画像取得装置（例えば、カメラ等）により撮影して車室内に設けられたモニタ画面に表示し、同モニタ画面上の基準物（例えば、白線など）を画像認識して自車両と基準物との相対位置を検出するものも知られている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、これら公報に記載された相対位置検出装置においては、自車両と基準物との相対位置を検出するための測距センサ（物体センサ）を別途、設ける必要があり、コストの増大を余儀なくされていた。

【0005】また、モニタ画面上の基準物を画像認識す

る場合においても、そのためのフレームメモリ、認識アルゴリズムなどが必要となり、やはりコストの増大を余儀なくされていた。

【0006】本発明の目的は、コストを増大させることなく、自車両と基準物との相対位置を検出することができる相対位置装置及びその相対位置装置を備えた駐車補助装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記問題点を解決するために、請求項1に記載の発明は、車両の進行方向の視界を画像取得手段により撮影して車室内に設けられたモニタ画面に表示する表示装置と、入力手段の入力量に基づく前記モニタ画面上の移動量に応じて自車両と基準物との横方向の距離を計測する横方向距離計測マーカを該モニタ画面に重畳描画する横方向距離計測マーカ出力手段と、前記入力手段の入力量に基づく前記モニタ画面上の移動量に応じて自車両と基準物との縦方向の距離を計測する縦方向距離計測マーカを該モニタ画面に重畳描画する縦方向距離計測マーカ出力手段と、前記入力手段の入力量に基づく前記モニタ画面上の傾斜角度に応じて自車両と基準物との角度を計測する角度計測マーカを該モニタ画面に重畳描画する角度計測マーカ出力手段とを備え、前記横方向距離計測マーカにより計測された自車両と基準物との横方向の距離、前記縦方向距離計測マーカにより計測された自車両と基準物との縦方向の距離、前記角度計測マーカにより計測された自車両と基準物との角度に基づき該自車両と基準物との相対位置を検出することを要旨とする。

【0008】請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の相対位置検出装置を備えた駐車補助装置であることを要旨とする。

（作用）請求項1に記載の発明によれば、上記横方向距離計測マーカにより計測された自車両と基準物との横方向の距離、前記縦方向距離計測マーカにより計測された自車両と基準物との縦方向の距離、前記角度計測マーカにより計測された自車両と基準物との角度に基づき、コストを増大させることなく自車両と基準物との相対位置が検出される。

【0009】請求項2に記載の発明によれば、例えば基準物として駐車枠の白線などを設定することで、例えば同駐車枠への駐車のための操作が好適に補助される。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明を具体化した一実施形態を図1～図9に従って説明する。図1は、本実施形態の駐車補助装置1を搭載した車両2を示す概略図である。同図に示されるように、この駐車補助装置1は、画像取得手段として機能し車両2の後方視界を撮影するカメラ（CCDカメラ）11、トランスミッションのシフトレバー（図示略）のリバース（後退）状態を検出するシフトレバーリバーススイッチ14、駐車操作時に駐車

アシスト機能を動作させる駐車スイッチ15、自車両2と、例えば水平な路面における基準物との相対位置を検出するための相対位置検出スイッチ16、モニタ画面17、スピーカ18及びコントローラ20を備えている。

【0011】上記カメラ11は、例えば車両2の後方の略中央部において、光軸を下方に向けて設置されている。具体的には、図3に示されるように、カメラ11は車両2の後方の中央において下方に所定角度（例えば、30度）、傾けて取り付けられている。そして、図4に示されるように、このカメラ11自体は広角レンズにより、例えば左右140度の視野を確保し、例えば後方8m程度までの領域を撮影できるようになっている。

【0012】上記駐車スイッチ15は、駐車アシスト機能を動作させるスイッチであって、例えば運転者が操作し易いセンターコンソール近傍に設けられている。相対位置検出スイッチ16は、例えばモニタ画面17の操作パネルに設置されている。この相対位置検出スイッチ16は、上記モニタ画面17上の基準物に基づきx軸調整マークa、y軸調整マークb及びθ軸調整マークc（図6～図8参照）をそれぞれシフトさせるための3つのモードキー、すなわちx軸調整モードキー16a、y軸調整モードキー16b及びθ軸調整モードキー16cを備えている。

【0013】モニタ画面17は、例えばセンターコンソール上に設置されている。このモニタ画面17の図5に示される表示領域には、上記カメラ11により撮影された車両2の後方画像（生画像）とともに上記各調整マークa、b、c等のグラフィック画像が併せ表示される。

【0014】上記スピーカ18からは、駐車動作の各段階に対応して所要の音声案内が出力（発声）される。上記コントローラ20は、例えばインストルメントパネル内部に設けられており、上記カメラ11及びスイッチ14～16からの入力信号に基づき上記モニタ画面17に車両2の後方画像及び上記各調整マークa、b、c等のグラフィック画像を表示するとともにスピーカ18から所要の音声案内を出力する。

【0015】図2は、駐車補助装置1のシステム構成図である。同図に示されるように、駐車補助装置1を制御するコントローラ20の内部には、その中枢部となるCPU（中央演算装置）21、モニタ画面17にグラフィックスを描画するグラフィックス描画回路22、グラフィックス信号とカメラ11からの後方画像を重ね合わせるスーパーインポーズ回路23、カメラ画像から同期信号を抽出してグラフィックス描画回路22へ供給する同期分離回路24、スピーカ18から運転者に対して出力する音声案内を合成する音声合成回路25が設けられている。

【0016】次に、運転者から見て左側の駐車枠Sに、例えば並列駐車（車庫入れ）を行う際の自車両2と同駐車枠Sとの相対位置検出状態様について図6～図9に基づ

き説明する。なお、図6～図8は上記相対位置検出の各段階に対応してコントローラ20により出力されるモニタ画面17の画像を示すものである。また、図9は、車両2と駐車枠Sとの実際の位置関係を示す平面図である。同図に示されるように、駐車枠Sは、車両2に対して手前側の白線30aと、同奥側の白線30bとによって区画されている。

【0017】車両2の停止状態において、運転者は上記駐車スイッチ15をオンし、更にシフトレバーをリバース状態にしてシフトレバーリバーススイッチ14をオンする。このとき、図6に示されるように、CPU21は、前記モニタ画面17にカメラ11による後方画像に加えて、x軸調整マークaを表示する。

【0018】ここで、x軸調整マークaは、図9に示されるように、自車両2の横方向及び縦方向をそれぞれX軸及びY軸として、例えば水平な路面におけるY軸と平行な直線Aを、周知の座標変換（例えば、特開平11-334470号公報に記載された座標変換に準じたもの）を用いてカメラ11のCCD素子位置、すなわちモニタ画面17の表示位置にリアルタイムに対応させ、同モニタ画面17に重畳描画したものである。このx軸調整マークaは、前記x軸調整モードキー16aを操作することによってモニタ画面17上を横方向（x方向）に移動する。モニタ画面17上において、このx軸調整マークaを例えば、白線30bの先端に略一致させてその操作を停止する。このとき、x軸調整マークaが所定時間、停止状態にあると、同x軸調整マークaの位置が確定され、同モニタ画面17上での白線30bの先端の座標x、すなわち自車両2に対する実際の白線30bの先端の座標X（図9参照）が特定される。

【0019】図7に示されるように、モニタ画面17上において上記x軸調整マークaの位置が確定されるとCPU21は、上記モニタ画面17にカメラ11による後方画像及び上記x軸調整マークaに加えて、y軸調整マークbを表示する。

【0020】ここで、y軸調整マークbは、図9に示されるように、例えば水平な路面におけるX軸と平行な直線Bを、同様の座標変換を用いてモニタ画面17の表示位置に対応させ、同モニタ画面17に重畳描画したものである。このy軸調整マークbは、前記y軸調整モードキー16bを操作することによってモニタ画面17上を縦方向（y方向）に移動する。モニタ画面17上において、このy軸調整マークbを例えば、白線30bの先端に略一致させてその操作を停止する。このとき、y軸調整マークbが所定時間、停止状態にあると、同y軸調整マークbの位置が確定され、同モニタ画面17上での白線30bの先端の座標y、すなわち自車両2に対する実際の白線30bの先端の座標Y（図9参照）が特定される。

【0021】図8に示されるように、モニタ画面17上

において上記 y 軸調整マーカ b の位置が確定されるとCPU21は、上記モニタ画面17にカメラ11による後方画像、上記調整マーカ a 、 b に加えて、 θ 軸調整マーカ c を表示する。

【0022】ここで、 θ 軸調整マーカ c は、図9に示されるように、XY平面においてX軸と角度 θ をなす直線と、例えば水平な路面において平行な直線Cを、同様の座標変換を用いてモニタ画面17の表示位置に対応させ、同モニタ画面17に重畳描画したものである。この θ 軸調整マーカ c は、前記 θ 軸調整モードキー16cを操作することによって上記確定した座標 x 、 y を中心にモニタ画面17上を回転する。モニタ画面17上において、この θ 軸調整マーカ c を例えば、白線30bの伸びる方向と略沿うように回転させてその操作を停止する。このとき、 θ 軸調整マーカ c が所定時間、停止状態にあると、同 θ 軸調整マーカ c の位置が確定され、同モニタ画面17上での白線30bの伸びる方向の角度 θ 、すなわち自車両2に対する実際の白線30bの伸びる方向（角度 θ 、図9参照）が特定される。

【0023】以上の操作により、自車両2と白線30bの先端との相対位置（座標 X 、 Y ）及び及び同白線30bの伸びる方向（角度 θ ）が検出される。従って、CPU21は、この白線30bによって定義される駐車枠Sに対して、例えばその駐車経路とそのときの操作（ステアリングホイールの操舵量など）を演算するなどして、運転者の駐車動作を補助することが可能となる。

【0024】あるいは、上記駐車枠Sに対する運転者の操作をモニタするなどして、そのときの操作が同駐車枠Sに駐車しうる操作に対応しているのかを判定してもよい。そして、そのときの操作の適否を運転者に報知したりすることも可能となる。具体的には、CPU21は、例えばその適否をモニタ画面17に表示し、あるいはスピーカ18から出力する。

【0025】なお、上記においては運転者から見て左側の駐車枠Sに駐車する場合を説明したが、同右側の駐車枠に駐車する場合についても同様である。以上詳述したように、本実施形態によれば、以下に示す効果が得られるようになる。

【0026】（1）本実施形態では、 x 軸調整マーカ a により計測された自車両2と白線30bの先端との横方向の距離、 y 軸調整マーカ b により計測された自車両2と白線30bの先端との縦方向の距離、 θ 軸調整マーカ c により計測された自車両2に対する白線30bの伸びる方向に基づき、コストを増大させることなく自車両2と白線30bとの相対位置を検出することができる。

【0027】（2）本実施形態では、駐車枠Sへの駐車のための操作を好適に補助することができる。なお、本発明の実施の形態は上記実施形態に限定されるものではなく、次のように変更してもよい。このような変更を加えても、前記実施形態と同様の効果が得られるようにな

る。

【0028】・前記実施形態においては、入力手段としてモニタ画面17の操作パネルに設置された相対位置検出スイッチ16（調整モードキー16a～16c）を採用したが、例えばモニタ画面17に重畳描画されたタッチパネル、ステアリングホイール、ジョイスティック若しくはスイッチなどを採用してもよい。

【0029】・前記実施形態においては、基準物として駐車枠Sの白線30bを設定したが、例えばガイドレールや縁石などに設定してもよい。特に、基準物として駐車車両などの障害物を設定した場合には、同障害物との接触の有無を判定するなどしてもよい。

【0030】・前記実施形態においては、車両2の横方向及び縦方向に対応させて水平な路面における基準物の実際の座標 X 、 Y 及び角度 θ を検出するようにした。これに対して、例えば車両2から縦方向に所定距離（例えば、1m）だけ離隔された位置での基準物の実際の横方向及び高さ方向の座標及び角度を検出するようにしてもよい。また、例えば車両2から横方向に所定距離（例えば、1m）だけ離隔された位置での基準物の実際の縦方向及び高さ方向の座標及び角度を検出するようにしてもよい。

【0031】・前記実施形態においては、車両2の後方にカメラ11を設け、車両2を後退させて駐車する場合の駐車補助装置として説明した。これに対して、車両2の前方にカメラを設け、車両2を前進させて駐車する場合の駐車補助装置であってもよい。

【0032】・前記各実施形態においては、駐車補助装置に本発明を適用したが、これは一例である。次に、以上の実施形態から把握することができる請求項以外の技術的思想を以下に記載する。

【0033】（イ）車両の進行方向の視界をカメラにより撮影して車室内に設けられたモニタ画面に表示する表示装置と、入力手段の入力量に基づく前記モニタ画面上の移動量に応じて自車両と基準物との横方向の距離を計測する横方向距離計測マーカを該モニタ画面に重畳描画する横方向距離計測マーカ出力手段と、前記入力手段の入力量に基づく前記モニタ画面上の移動量に応じて自車両と基準物との高さ方向の距離を計測する高さ方向距離計測マーカを該モニタ画面に重畳描画する高さ方向距離計測マーカ出力手段と、前記入力手段の入力量に基づく前記モニタ画面上の傾斜角度に応じて自車両と基準物との角度を計測する角度計測マーカを該モニタ画面に重畳描画する角度計測マーカ出力手段とを備え、前記横方向距離計測マーカにより計測された自車両と基準物との横方向の距離、前記高さ方向距離計測マーカにより計測された自車両と基準物との高さ方向の距離、前記角度計測マーカにより計測された自車両と基準物との角度に基づき該自車両と基準物との相対位置を検出することを特徴とする相対位置検出装置。同構成によれば、上記横方向

距離計測マーカにより計測された自車両と基準物との横方向の距離、前記高さ方向距離計測マーカにより計測された自車両と基準物との高さ方向の距離、前記角度計測マーカにより計測された自車両と基準物との角度に基づき、コストを増大させることなく自車両と基準物との相対位置が検出される。

【0034】(ロ)車両の進行方向の視界をカメラにより撮影して車室内に設けられたモニタ画面に表示する表示装置と、入力手段の入力量に基づく前記モニタ画面上の移動量に応じて自車両と基準物との縦方向の距離を計測する縦方向距離計測マーカを該モニタ画面に重畳描画する縦方向距離計測マーカ出力手段と、前記入力手段の入力量に基づく前記モニタ画面上の移動量に応じて自車両と基準物との高さ方向の距離を計測する高さ方向距離計測マーカを該モニタ画面に重畳描画する高さ方向距離計測マーカ出力手段と、前記入力手段の入力量に基づく前記モニタ画面上の傾斜角度に応じて自車両と基準物との角度を計測する角度計測マーカを該モニタ画面に重畳描画する角度計測マーカ出力手段とを備え、前記縦方向距離計測マーカにより計測された自車両と基準物との縦方向の距離、前記高さ方向距離計測マーカにより計測された自車両と基準物との高さ方向の距離、前記角度計測マーカにより計測された自車両と基準物との角度に基づき該自車両と基準物との相対位置を検出することとを特徴とする相対位置検出装置。同構成によれば、上記縦方向距離計測マーカにより計測された自車両と基準物との縦方向の距離、前記高さ方向距離計測マーカにより計測された自車両と基準物との高さ方向の距離、前記角度計測マーカにより計測された自車両と基準物との角度に基づき、コストを増大させることなく自車両と基準物との相対位置が検出される。

【0035】(ハ)請求項1、上記(イ)、(ロ)のいずれかに記載の相対位置検出装置において、前記入力手段は前記モニタ画面の操作パネルに設置されたモードキー、該モニタ画面に重畳描画されたタッチパネル、ステアリングホイール、ジョイスティック及びスイッチのい

ずれかを使用することが可能であり、操作入力のし易いものを使用することができる。

【0036】上記した実施形態において、駐車補助装置は車両内で完結するシステムについて説明を行ったが、これに限定されるものではなく、車両外部から駐車に係わる外部信号を得て、外部信号に基づいて駐車補助を行うシステムにも適用が可能である。

【0037】

【発明の効果】以上詳述したように、請求項1に記載の発明によれば、コストを増大させることなく、自車両と基準物との相対位置を検出することができる。

【0038】請求項2に記載の発明によれば、駐車枠への駐車のための操作を好適に補助することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態を搭載した車両を示す概略図。

【図2】同実施形態のシステム構成図。

【図3】同実施形態のカメラの取付状態を示す側面図。

【図4】同実施形態のカメラの検出範囲を示す平面図。

【図5】同実施形態のカメラ及びモニタ画面の表示領域を示す図。

【図6】相対位置検出の各段階に対応するモニタ画面の表示状態を示す図。

【図7】相対位置検出の各段階に対応するモニタ画面の表示状態を示す図。

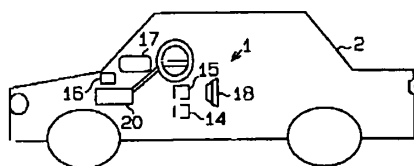
【図8】相対位置検出の各段階に対応するモニタ画面の表示状態を示す図。

【図9】同実施形態において、駐車枠に縦列駐車するときの車両の配置を示す平面図。

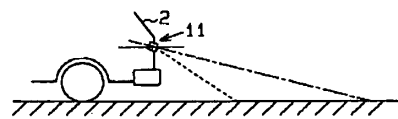
【符号の説明】

- 1 駐車補助装置
- 2 車両
- 11 カメラ
- 16 相対位置検出スイッチ
- 17 モニタ画面
- 20 コントローラ

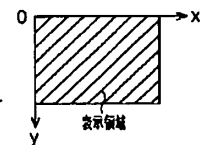
【図1】



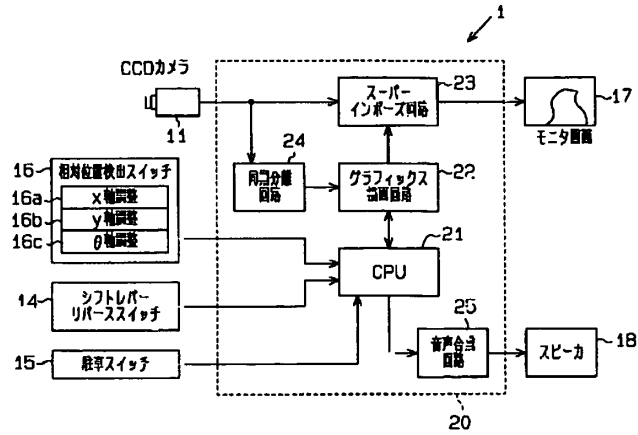
【図3】



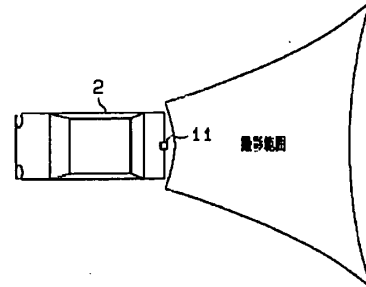
【図5】



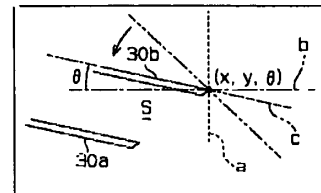
【図2】



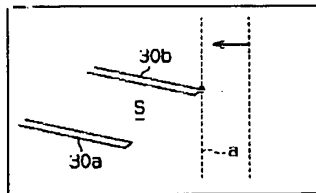
【図4】



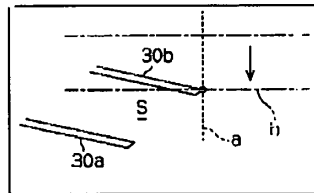
【図8】



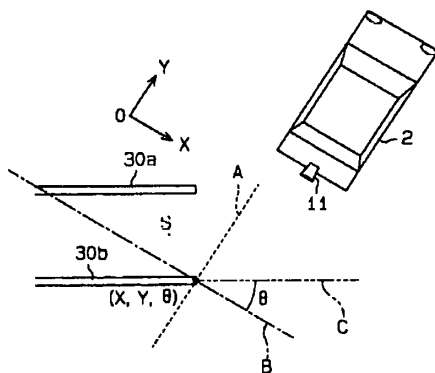
【図6】



【図7】



【図9】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷

H04N 7/18

識別記号

F I

H04N 7/18

(参考)

J

!(7) 001-343212 (P2001-343212A)

(72)発明者 勝野 歳康
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動
車 株式会社内

Fターム(参考) 2F065 AA03 AA06 AA07 AA20 AA37
BB12 BB27 CC11 CC40 DD00
FF04 FF61 FF63 JJ03 JJ26
LL10 PP01 QQ28 SS02 SS13
SS15
5B057 AA16 BA02 CA08 CA12 CA16
CB08 CB12 CB16 CC01 CE08
DA07 DB02 DB09 DC03 DC08
5C054 AA01 FC15 FE13 FE19 HA30
5L096 AA06 BA04 CA02 CA14 FA66
FA67 FA69

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The display displayed on the monitor display which photoed the field of view of the travelling direction of a car with the image acquisition means, and was established in the vehicle interior of a room, The lateral distance measurement marker output means which carries out superposition drawing of the lateral distance measurement marker who measures the distance of the longitudinal direction of a self-car and a criteria object according to the movement magnitude on said monitor display based on the amount of inputs of an input means in this monitor display, The lengthwise direction distance measurement marker output means which carries out superposition drawing of the lengthwise direction distance measurement marker who measures the distance of the lengthwise direction of a self-car and a criteria object according to the movement magnitude on said monitor display based on the amount of inputs of said input means in this monitor display, It has the include-angle measurement marker output means which carries out superposition drawing of the include-angle measurement marker who measures the include angle of a self-car and a criteria object according to whenever [on said monitor display based on the amount of inputs of said input means / tilt-angle] in this monitor display. The distance of the longitudinal direction of the self-car and criteria object which were measured by said lateral distance measurement marker, Relative-position detection equipment characterized by detecting the relative position of this self-car and a criteria object based on the distance of the lengthwise direction of the self-car and criteria object which were measured by said lengthwise direction distance measurement marker, and the include angle of the self-car and criteria object which were measured by said include-angle measurement marker.

[Claim 2] The parking auxiliary device characterized by having relative-position detection equipment according to claim 1.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the parking auxiliary device equipped with the relative-position detection equipment which detects the relative position of a self-car and a criteria object, and its relative-position detection equipment.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, as relative-position detection equipment which detects the relative position of a self-car and a criteria object, what was indicated by JP,63-191987,A and the patent official report No. 2676971, for example is known. Equipment given in these official reports detects the relative position of a self-car and a criteria object using ranging sensors (body sensor) attached in the predetermined location of a car, such as an ultrasonic sensor and a laser scanner.

[0003] Moreover, it displays on the monitor display which photoed the field of view of the travelling direction of a car with image acquisition equipments (for example, camera etc.), and was established in the vehicle interior of a room as same equipment, and what carries out the image recognition of the criteria objects on this monitor display (for example, white line etc.), and detects the relative position of a self-car and a criteria object is known.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, in the relative-position detection equipment indicated by these official reports, the ranging sensor (body sensor) for detecting the relative position of a self-car and a criteria object needed to be formed separately, and it was obliged to increase of cost.

[0005] Moreover, when the image recognition of the criteria object on monitor display was carried out, the frame memory for it, the recognition algorithm, etc. were needed, and it was obliged to increase of cost too.

[0006] The purpose of this invention is to offer the parking auxiliary device equipped with the relative-position equipment which can detect the relative position of a self-car and a criteria object, and its relative-position equipment, without increasing cost.

[0007]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned trouble, invention according to claim 1 The display displayed on the monitor display which photoed the field of view of the travelling direction of a car with the image acquisition means, and was established in the vehicle interior of a room, The lateral distance measurement marker output means which carries out superposition drawing of the lateral distance measurement marker who measures the distance of the longitudinal direction of a self-car and a criteria object according to the movement magnitude on said monitor display based on the amount of inputs of an input means in this monitor display, The lengthwise direction distance measurement marker output means which carries out superposition drawing of the lengthwise direction distance

measurement marker who measures the distance of the lengthwise direction of a self-car and a criteria object according to the movement magnitude on said monitor display based on the amount of inputs of said input means in this monitor display, It has the include-angle measurement marker output means which carries out superposition drawing of the include-angle measurement marker who measures the include angle of a self-car and a criteria object according to whenever [on said monitor display based on the amount of inputs of said input means / tilt-angle] in this monitor display. The distance of the longitudinal direction of the self-car and criteria object which were measured by said lateral distance measurement marker, Let it be a summary to detect the relative position of this self-car and a criteria object based on the distance of the lengthwise direction of the self-car and criteria object which were measured by said lengthwise direction distance measurement marker, and the include angle of the self-car and criteria object which were measured by said include-angle measurement marker.

[0008] Invention according to claim 2 makes it a summary to be the parking auxiliary device equipped with relative-position detection equipment according to claim 1.

(Operation) According to invention according to claim 1, based on the distance of the longitudinal direction of the self-car and criteria object which were measured by the above-mentioned lateral distance measurement marker, the distance of the lengthwise direction of the self-car and criteria object which were measured by said lengthwise direction distance measurement marker, and the include angle of the self-car and criteria object which were measured by said include-angle measurement marker, the relative position of a self-car and a criteria object is detected, without increasing cost.

[0009] According to invention according to claim 2, the actuation for parking for example, to this parking frame is suitably assisted with setting up the white line of a parking frame etc., for example as a criteria object.

[0010]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, 1 operation gestalt which materialized this invention is explained according to drawing 1 - drawing 9 . Drawing 1 is the schematic diagram showing the car 2 carrying the parking auxiliary device 1 of this operation gestalt. As shown in this drawing, this parking auxiliary device 1 As an image acquisition means The shift-lever reverse switch 14 which detects the camera (CCD camera) 11 and the reverse (retreat) condition of the shift lever (illustration abbreviation) of transmission which function and photo the back field of view of a car 2, the parking switch 15 which operates a parking assistant function at the time of parking actuation, and the self-car 2, For example, it has the relative-position pilot switch 16, the monitor display 17, the loudspeaker 18, and controller 20 for detecting a relative position with the criteria object in a level road surface.

[0011] In the abbreviation center section behind a car 2, the above-mentioned camera 11 turns an optical axis caudad, and is installed. specifically, it is shown in drawing 3 -- as -- a camera 11 -- the center of car back -- setting -- caudad -- a predetermined include angle (for example, 30 degrees) -- it is leaned and attached. And as shown in drawing 4 , with a wide angle lens, this camera 11 very thing secures the visual field of 140 right and left, for example, can photo now the field to about back 8m.

[0012] The above-mentioned parking switch 15 is formed near the center console which is the switch which operates a parking assistant function, for example, an operator tends to operate. The relative-position pilot switch 16 is installed in the control panel of monitor display 17. This relative-position pilot switch 16 is equipped with three mode keys for shifting the x-axis adjustment marker a, the y-axis adjustment marker b, and theta shaft adjustment marker c (referring to drawing 6 R> 6 - drawing 8) based on the criteria object on the above-mentioned monitor display 17, respectively, i.e., x-axis adjustment mode key 16a, y-axis adjustment mode key 16b, and theta shaft adjustment mode key 16c.

[0013] Monitor display 17 is installed for example, on the center console. With the back image

(raw image) of the car 2 photoed with the above-mentioned camera 11, graphic images, such as each above-mentioned adjustment markers a, b, and c, combine, and are displayed on the viewing area shown in drawing 5 of this monitor display 17.

[0014] From the above-mentioned loudspeaker 18, necessary voice guidance is outputted corresponding to each phase of parking actuation (utterance). The above-mentioned controller 20 is formed for example, in the interior of an instrument panel, and it outputs necessary voice guidance from a loudspeaker 18 while it displays graphic images, such as a back image of a car 2, and each above-mentioned adjustment markers a, b, and c, on the above-mentioned monitor display 17 based on the above-mentioned camera 11 and the input signal from switches 14-16.

[0015] Drawing 2 is the system configuration Fig. of the parking auxiliary device 1. As shown in this drawing, inside the controller 20 which controls the parking auxiliary device 1 A synchronizing signal is extracted from the graphics drawing circuit 22 which draws graphics to CPU (central processing unit) 21 used as the central section, and monitor display 17, the superimposition circuit 23 which piles up the back image from a graphics signal and a camera 11, and a camera image. The synchronizing separator circuit 24 supplied to the graphics drawing circuit 22 and the electronic speech circuit 25 which compounds the voice guidance outputted from a loudspeaker 18 to an operator are formed.

[0016] next, the relative-position detection voice of the self-car 2 at the time of seeing from an operator and performing for example, juxtaposition parking (vehicle warehousing) in the left-hand side parking frame S, and this parking frame S -- it attaches like and explains based on drawing 6 - drawing 9 . In addition, drawing 6 - drawing 8 show the image of the monitor display 17 outputted by the controller 20 corresponding to each phase of the above-mentioned relative-position detection. Moreover, drawing 9 is the top view showing the actual physical relationship of a car 2 and the parking frame S. As shown in this drawing, the parking frame S is divided to the car 2 by white line 30a of a near side, and white line 30b by the side of this back.

[0017] In the idle state of a car 2, an operator turns on the above-mentioned parking switch 15, changes a shift lever into a reverse condition further, and turns on the shift-lever reverse switch 14. At this time, as shown in drawing 6 , in addition to a back image with a camera 11, CPU21 displays the x-axis adjustment marker a on said monitor display 17.

[0018] Here, as shown in drawing 9 , by setting the X-axis and a Y-axis as the longitudinal direction and lengthwise direction of the self-car 2, the x-axis adjustment marker a makes the straight line A parallel to the Y-axis in a level road surface correspond to the CCD component location of a camera 11, i.e., the display position of monitor display 17, on real time using well-known coordinate transformation (for example, thing according to the coordinate transformation indicated by JP,11-334470,A), and does superposition drawing in this monitor display 17, respectively. This x-axis adjustment marker a moves a monitor display 17 top to a longitudinal direction (x directions) by operating said x-axis adjustment mode key 16a. The abbreviation coincidence of this x-axis adjustment marker a is made to carry out at the tip of for example, white line 30b on monitor display 17, and that actuation is suspended. When the x-axis adjustment marker a is in predetermined time and a idle state at this time, this x-axis adjustment marker's a location is decided, and the coordinate x X at the tip of white line 30b on this monitor display 17, i.e., the coordinate at the tip of actual white line 30b to the self-car 2, (refer to drawing 9) is specified.

[0019] If the above-mentioned x-axis adjustment marker's a location is decided on monitor display 17 as shown in drawing 7 , in addition to a back image and the above-mentioned x-axis adjustment marker a with a camera 11, CPU21 will display the y-axis adjustment marker b on the above-mentioned monitor display 17.

[0020] Here, as shown in drawing 9 , the y-axis adjustment marker b makes the straight line B

parallel to the X-axis in a level road surface correspond to the display position of monitor display 17 using the same coordinate transformation, and does superposition drawing in this monitor display 17. This y-axis adjustment marker b moves a monitor display 17 top to a lengthwise direction (the direction of y) by operating said y-axis adjustment mode key 16b. The abbreviation coincidence of this y-axis adjustment marker b is made to carry out at the tip of for example, white line 30b on monitor display 17, and that actuation is suspended. When the y-axis adjustment marker b is in predetermined time and a idle state at this time, this y-axis adjustment marker's b location is decided, and the coordinate (refer to drawing 9) y Y at the tip of white line 30b on this monitor display 17, i.e., the coordinate at the tip of actual white line 30b to the self-car 2, is specified.

[0021] If the above-mentioned y-axis adjustment marker's b location is decided on monitor display 17 as shown in drawing 8, in addition to a back image with a camera 11, and the above-mentioned adjustment markers a and b, CPU21 will display theta shaft adjustment marker c on the above-mentioned monitor display 17.

[0022] Here, as shown in drawing 9, in XY flat surface, with the X-axis and the straight line which makes an include angle theta, theta shaft adjustment marker c makes the parallel straight line C correspond to the display position of monitor display 17 using the same coordinate transformation in a level road surface, and does superposition drawing in this monitor display 17, for example. This theta shaft adjustment marker c rotates a monitor display 17 top by operating the aforementioned theta shaft adjustment mode key 16c focusing on Coordinate x and y which carried out [above-mentioned] decision. the direction where for example, white line 30b is extended in this theta shaft adjustment marker c on monitor display 17, and ***** -- it is made to rotate like and that actuation is suspended. When theta shaft adjustment marker c is in predetermined time and a idle state at this time, the ** theta shaft adjustment marker's c location is decided, and the direction (refer to an include angle theta and drawing 9) where actual white line 30b to the include angle theta 2, i.e., the self-car, of the direction where white line 30b on this monitor display 17 is extended is extended is specified.

[0023] the above actuation -- the relative position (coordinates X and Y) at the self-car 2 and the tip of white line 30b -- and -- and the direction (include angle theta) where this white line 30b is extended is detected. Therefore, as opposed to the parking frame S defined by this white line 30b, CPU21 calculates that parking path and the actuation at that time (amounts of control of a steering wheel etc.), and becomes possible [assisting a with parking actuation of an operator].

[0024] Or you may judge whether the monitor of the actuation of the operator to the above-mentioned parking frame S is carried out, and the actuation which the actuation at that time can park at this parking frame S is supported. And it also becomes possible to report the propriety of the actuation at that time to an operator. CPU21 displays the propriety on monitor display 17, for example, or, specifically, outputs it from a loudspeaker 18.

[0025] In addition, although the case where saw from an operator in the above and a car was parked at the left-hand side parking frame S was explained, the same is said of the case where a car is parked at the parking frame of this right-hand side. As explained in full detail above, according to this operation gestalt, the effectiveness taken below comes to be acquired.

[0026] (1) The distance of the longitudinal direction at the self-car 2 measured by the x-axis adjustment marker a with this operation gestalt, and the tip of white line 30b, Based on the direction where white line 30b to the distance of the lengthwise direction at the self-car 2 measured by the y-axis adjustment marker b and the tip of white line 30b and the self-car 2 measured by theta shaft adjustment marker c is extended, the relative position of the self-car 2 and white line 30b can be detected, without increasing cost.

[0027] (2) The actuation for parking to the parking frame S can be suitably assisted with this

operation gestalt. In addition, the gestalt of operation of this invention is not limited to the above-mentioned operation gestalt, and may be changed as follows. Even if it adds such modification, the same effectiveness as said operation gestalt comes to be acquired.

[0028] - In the aforementioned operation gestalt, although the relative-position pilot switch 16 (adjustment mode keys 16a-16c) installed in the control panel of monitor display 17 as an input means was adopted, the touch panel by which superposition drawing was carried out, a steering wheel, a joy stick, or a switch may be adopted as monitor display 17, for example.

[0029] - In the aforementioned operation gestalt, although white line 30b of the parking frame S was set up as a criteria object, you may set, for example to a guide rail, a curbstone, etc. When obstructions, such as a parking car, are especially set up as a criteria object, you may carry out judging the existence of contact with this obstruction etc.

[0030] - In the aforementioned operation gestalt, it is made to correspond to the longitudinal direction and lengthwise direction of a car 2, and actual Coordinates X and Y and the actual include angle theta of a criteria object in a level road surface were detected. On the other hand, you may make it detect the coordinate and include angle of the actual longitudinal direction of the criteria object in the location where only predetermined distance (for example, 1m) was isolated by the lengthwise direction, for example from the car 2, and the height direction. Moreover, you may make it detect the coordinate and include angle of the actual lengthwise direction of the criteria object in the location where only predetermined distance (for example, 1m) was isolated by the longitudinal direction, for example from the car 2, and the height direction.

[0031] - In the aforementioned operation gestalt, the camera 11 was formed behind the car 2 and it explained as a parking auxiliary device in the case of retreating a car 2 and parking it. On the other hand, you may be a parking auxiliary device in the case of forming a camera ahead of a car 2, advancing a car 2, and parking a car.

[0032] - In each aforementioned operation gestalt, although this invention was applied to the parking auxiliary device, this is an example. Next, technical thought other than the claim which can be grasped from the above operation gestalt is indicated below.

[0033] (b) The display displayed on the monitor display which photoed the field of view of the travelling direction of a car with the camera, and was established in the vehicle interior of a room, The lateral distance measurement marker output means which carries out superposition drawing of the lateral distance measurement marker who measures the distance of the longitudinal direction of a self-car and a criteria object according to the movement magnitude on said monitor display based on the amount of inputs of an input means in this monitor display, The height direction distance measurement marker output means which carries out superposition drawing of the height direction distance measurement marker who measures the distance of the height direction of a self-car and a criteria object according to the movement magnitude on said monitor display based on the amount of inputs of said input means in this monitor display, It has the include-angle measurement marker output means which carries out superposition drawing of the include-angle measurement marker who measures the include angle of a self-car and a criteria object according to whenever [on said monitor display based on the amount of inputs of said input means / tilt-angle] in this monitor display.

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

TECHNICAL FIELD

[Field of the Invention] This invention relates to the parking auxiliary device equipped with the relative-position detection equipment which detects the relative position of a self-car and a criteria object, and its relative-position detection equipment.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

PRIOR ART

[Description of the Prior Art] Conventionally, as relative-position detection equipment which detects the relative position of a self-car and a criteria object, what was indicated by JP,63-191987,A and the patent official report No. 2676971, for example is known. Equipment given in these official reports detects the relative position of a self-car and a criteria object using ranging sensors (body sensor) attached in the predetermined location of a car, such as an ultrasonic sensor and a laser scanner.

[0003] Moreover, it displays on the monitor display which photoed the field of view of the travelling direction of a car with image acquisition equipments (for example, camera etc.), and was established in the vehicle interior of a room as same equipment, and what carries out the image recognition of the criteria objects on this monitor display (for example, white line etc.), and detects the relative position of a self-car and a criteria object is known.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

EFFECT OF THE INVENTION

[Effect of the Invention] The relative position of a self-car and a criteria object can be detected without increasing cost according to invention according to claim 1, as explained in full detail above.

[0038] According to invention according to claim 2, the actuation for parking to a parking frame can be assisted suitably.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

TECHNICAL PROBLEM

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, in the relative-position detection equipment indicated by these official reports, the ranging sensor (body sensor) for detecting the relative position of a self-car and a criteria object needed to be formed separately, and it was obliged to increase of cost.

[0005] Moreover, when the image recognition of the criteria object on monitor display was carried out, the frame memory for it, the recognition algorithm, etc. were needed, and it was obliged to increase of cost too.

[0006] The purpose of this invention is to offer the parking auxiliary device equipped with the relative-position equipment which can detect the relative position of a self-car and a criteria object, and its relative-position equipment, without increasing cost.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

MEANS

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned trouble, invention according to claim 1 The display displayed on the monitor display which photoed the field of view of the travelling direction of a car with the image acquisition means, and was established in the vehicle interior of a room, The lateral distance measurement marker output means which carries out superposition drawing of the lateral distance measurement marker who measures the distance of the longitudinal direction of a self-car and a criteria object according to the movement magnitude on said monitor display based on the amount of inputs of an input means in this monitor display, The lengthwise direction distance measurement marker output means which carries out superposition drawing of the lengthwise direction distance measurement marker who measures the distance of the lengthwise direction of a self-car and a criteria object according to the movement magnitude on said monitor display based on the amount of inputs of said input means in this monitor display, It has the include-angle measurement marker output means which carries out superposition drawing of the include-angle measurement marker who measures the include angle of a self-car and a criteria object according to whenever [on said monitor display based on the amount of inputs of said input means / tilt-angle] in this monitor display. The distance of the longitudinal direction of the self-car and criteria object which were measured by said lateral distance measurement marker, Let it be a summary to detect the relative position of this self-car and a criteria object based on the distance of the lengthwise direction of the self-car and criteria object which were measured by said lengthwise direction distance measurement marker, and the include angle of the self-car and criteria object which were measured by said include-angle measurement marker.

[0008] Invention according to claim 2 makes it a summary to be the parking auxiliary device equipped with relative-position detection equipment according to claim 1.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

OPERATION

(Operation) According to invention according to claim 1, based on the distance of the longitudinal direction of the self-car and criteria object which were measured by the above-mentioned lateral distance measurement marker, the distance of the lengthwise direction of the self-car and criteria object which were measured by said lengthwise direction distance measurement marker, and the include angle of the self-car and criteria object which were measured by said include-angle measurement marker, the relative position of a self-car and a criteria object is detected, without increasing cost.

[0009] According to invention according to claim 2, the actuation for parking for example, to this parking frame is suitably assisted with setting up the white line of a parking frame etc., for example as a criteria object.

[0010]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, 1 operation gestalt which materialized this invention is explained according to drawing 1 - drawing 9 . Drawing 1 is the schematic diagram showing the car 2 carrying the parking auxiliary device 1 of this operation gestalt. As shown in this drawing, this parking auxiliary device 1 As an image acquisition means The shift-lever reverse switch 14 which detects the camera (CCD camera) 11 and the reverse (retreat) condition of the shift lever (illustration abbreviation) of transmission which function and photo the back field of view of a car 2, the parking switch 15 which operates a parking assistant function at the time of parking actuation, and the self-car 2, For example, it has the relative-position pilot switch 16, the monitor display 17, the loudspeaker 18, and controller 20 for detecting a relative position with the criteria object in a level road surface.

[0011] In the abbreviation center section behind a car 2, the above-mentioned camera 11 turns an optical axis caudad, and is installed. specifically, it is shown in drawing 3 -- as -- a camera 11 -- the center of car back -- setting -- caudad -- a predetermined include angle (for example, 30 degrees) -- it is leaned and attached. And as shown in drawing 4 , with a wide angle lens, this camera 11 very thing secures the visual field of 140 right and left, for example, can photo now the field to about back 8m.

[0012] The above-mentioned parking switch 15 is formed near the center console which is the switch which operates a parking assistant function, for example, an operator tends to operate. The relative-position pilot switch 16 is installed in the control panel of monitor display 17. This relative-position pilot switch 16 is equipped with three mode keys for shifting the x-axis adjustment marker a, the y-axis adjustment marker b, and theta shaft adjustment marker c (referring to drawing 6 R> 6 - drawing 8) based on the criteria object on the above-mentioned monitor display 17, respectively, i.e., x-axis adjustment mode key 16a, y-axis adjustment mode key 16b, and theta shaft adjustment mode key 16c.

[0013] Monitor display 17 is installed for example, on the center console. With the back image (raw image) of the car 2 photoed with the above-mentioned camera 11, graphic images, such as each above-mentioned adjustment markers a, b, and c, combine, and are displayed on the

viewing area shown in drawing 5 of this monitor display 17.

[0014] From the above-mentioned loudspeaker 18, necessary voice guidance is outputted corresponding to each phase of parking actuation (utterance). The above-mentioned controller 20 is formed for example, in the interior of an instrument panel, and it outputs necessary voice guidance from a loudspeaker 18 while it displays graphic images, such as a back image of a car 2, and each above-mentioned adjustment markers a, b, and c, on the above-mentioned monitor display 17 based on the above-mentioned camera 11 and the input signal from switches 14-16.

[0015] Drawing 2 is the system configuration Fig. of the parking auxiliary device 1. As shown in this drawing, inside the controller 20 which controls the parking auxiliary device 1 A synchronizing signal is extracted from the graphics drawing circuit 22 which draws graphics to CPU (central processing unit) 21 used as the central section, and monitor display 17, the superimposition circuit 23 which piles up the back image from a graphics signal and a camera 11, and a camera image. The synchronizing separator circuit 24 supplied to the graphics drawing circuit 22 and the electronic speech circuit 25 which compounds the voice guidance outputted from a loudspeaker 18 to an operator are formed.

[0016] next, the relative-position detection voice of the self-car 2 at the time of seeing from an operator and performing for example, juxtaposition parking (vehicle warehousing) in the left-hand side parking frame S, and this parking frame S -- it attaches like and explains based on drawing 6 - drawing 9 . In addition, drawing 6 - drawing 8 show the image of the monitor display 17 outputted by the controller 20 corresponding to each phase of the above-mentioned relative-position detection. Moreover, drawing 9 is the top view showing the actual physical relationship of a car 2 and the parking frame S. As shown in this drawing, the parking frame S is divided to the car 2 by white line 30a of a near side, and white line 30b by the side of this back.

[0017] In the idle state of a car 2, an operator turns on the above-mentioned parking switch 15, changes a shift lever into a reverse condition further, and turns on the shift-lever reverse switch 14. At this time, as shown in drawing 6 , in addition to a back image with a camera 11, CPU21 displays the x-axis adjustment marker a on said monitor display 17.

[0018] Here, as shown in drawing 9 , by setting the X-axis and a Y-axis as the longitudinal direction and lengthwise direction of the self-car 2, the x-axis adjustment marker a makes the straight line A parallel to the Y-axis in a level road surface correspond to the CCD component location of a camera 11, i.e., the display position of monitor display 17, on real time using well-known coordinate transformation (for example, thing according to the coordinate transformation indicated by JP,11-334470,A), and does superposition drawing in this monitor display 17, respectively. This x-axis adjustment marker a moves a monitor display 17 top to a longitudinal direction (x directions) by operating said x-axis adjustment mode key 16a. The abbreviation coincidence of this x-axis adjustment marker a is made to carry out at the tip of for example, white line 30b on monitor display 17, and that actuation is suspended. When the x-axis adjustment marker a is in predetermined time and a idle state at this time, this x-axis adjustment marker's a location is decided, and the coordinate x X at the tip of white line 30b on this monitor display 17, i.e., the coordinate at the tip of actual white line 30b to the self-car 2, (refer to drawing 9) is specified.

[0019] If the above-mentioned x-axis adjustment marker's a location is decided on monitor display 17 as shown in drawing 7 , in addition to a back image and the above-mentioned x-axis adjustment marker a with a camera 11, CPU21 will display the y-axis adjustment marker b on the above-mentioned monitor display 17.

[0020] Here, as shown in drawing 9 , the y-axis adjustment marker b makes the straight line B parallel to the X-axis in a level road surface correspond to the display position of monitor display 17 using the same coordinate transformation, and does superposition drawing in this

monitor display 17. This y-axis adjustment marker b moves a monitor display 17 top to a lengthwise direction (the direction of y) by operating said y-axis adjustment mode key 16b. The abbreviation coincidence of this y-axis adjustment marker b is made to carry out at the tip of for example, white line 30b on monitor display 17, and that actuation is suspended. When the y-axis adjustment marker b is in predetermined time and a idle state at this time, this y-axis adjustment marker's b location is decided, and the coordinate (refer to drawing 9) y Y at the tip of white line 30b on this monitor display 17, i.e., the coordinate at the tip of actual white line 30b to the self-car 2, is specified.

[0021] If the above-mentioned y-axis adjustment marker's b location is decided on monitor display 17 as shown in drawing 8, in addition to a back image with a camera 11, and the above-mentioned adjustment markers a and b, CPU21 will display theta shaft adjustment marker c on the above-mentioned monitor display 17.

[0022] Here, as shown in drawing 9, in XY flat surface, with the X-axis and the straight line which makes an include angle theta, theta shaft adjustment marker c makes the parallel straight line C correspond to the display position of monitor display 17 using the same coordinate transformation in a level road surface, and does superposition drawing in this monitor display 17, for example. This theta shaft adjustment marker c rotates a monitor display 17 top by operating the aforementioned theta shaft adjustment mode key 16c focusing on Coordinate x and y which carried out [above-mentioned] decision. the direction where for example, white line 30b is extended in this theta shaft adjustment marker c on monitor display 17, and ***** -- it is made to rotate like and that actuation is suspended. When theta shaft adjustment marker c is in predetermined time and a idle state at this time, the ** theta shaft adjustment marker's c location is decided, and the direction (refer to an include angle theta and drawing 9) where actual white line 30b to the include angle theta 2, i.e., the self-car, of the direction where white line 30b on this monitor display 17 is extended is extended is specified.

[0023] the above actuation -- the relative position (coordinates X and Y) at the self-car 2 and the tip of white line 30b -- and -- and the direction (include angle theta) where this white line 30b is extended is detected. Therefore, as opposed to the parking frame S defined by this white line 30b, CPU21 calculates that parking path and the actuation at that time (amounts of control of a steering wheel etc.), and becomes possible [assisting a with parking actuation of an operator].

[0024] Or you may judge whether the monitor of the actuation of the operator to the above-mentioned parking frame S is carried out, and the actuation which the actuation at that time can park at this parking frame S is supported. And it also becomes possible to report the propriety of the actuation at that time to an operator. CPU21 displays the propriety on monitor display 17, for example, or, specifically, outputs it from a loudspeaker 18.

[0025] In addition, although the case where saw from an operator in the above and a car was parked at the left-hand side parking frame S was explained, the same is said of the case where a car is parked at the parking frame of this right-hand side. As explained in full detail above, according to this operation gestalt, the effectiveness taken below comes to be acquired.

[0026] (1) The distance of the longitudinal direction at the self-car 2 measured by the x-axis adjustment marker a with this operation gestalt, and the tip of white line 30b, Based on the direction where white line 30b to the distance of the lengthwise direction at the self-car 2 measured by the y-axis adjustment marker b and the tip of white line 30b and the self-car 2 measured by theta shaft adjustment marker c is extended, the relative position of the self-car 2 and white line 30b can be detected, without increasing cost.

[0027] (2) The actuation for parking to the parking frame S can be suitably assisted with this operation gestalt. In addition, the gestalt of operation of this invention is not limited to the above-mentioned operation gestalt, and may be changed as follows. Even if it adds such

modification, the same effectiveness as said operation gestalt comes to be acquired.

[0028] - In the aforementioned operation gestalt, although the relative-position pilot switch 16 (adjustment mode keys 16a-16c) installed in the control panel of monitor display 17 as an input means was adopted, the touch panel by which superposition drawing was carried out, a steering wheel, a joy stick, or a switch may be adopted as monitor display 17, for example.

[0029] - In the aforementioned operation gestalt, although white line 30b of the parking frame S was set up as a criteria object, you may set, for example to a guide rail, a curbstone, etc. When obstructions, such as a parking car, are especially set up as a criteria object, you may carry out judging the existence of contact with this obstruction etc.

[0030] - In the aforementioned operation gestalt, it is made to correspond to the longitudinal direction and lengthwise direction of a car 2, and actual Coordinates X and Y and the actual include angle theta of a criteria object in a level road surface were detected. On the other hand, you may make it detect the coordinate and include angle of the actual longitudinal direction of the criteria object in the location where only predetermined distance (for example, 1m) was isolated by the lengthwise direction, for example from the car 2, and the height direction. Moreover, you may make it detect the coordinate and include angle of the actual lengthwise direction of the criteria object in the location where only predetermined distance (for example, 1m) was isolated by the longitudinal direction, for example from the car 2, and the height direction.

[0031] - In the aforementioned operation gestalt, the camera 11 was formed behind the car 2 and it explained as a parking auxiliary device in the case of retreating a car 2 and parking it. On the other hand, you may be a parking auxiliary device in the case of forming a camera ahead of a car 2, advancing a car 2, and parking a car.

[0032] - In each aforementioned operation gestalt, although this invention was applied to the parking auxiliary device, this is an example. Next, technical thought other than the claim which can be grasped from the above operation gestalt is indicated below.

[0033] (b) The display displayed on the monitor display which photoed the field of view of the travelling direction of a car with the camera, and was established in the vehicle interior of a room, The lateral distance measurement marker output means which carries out superposition drawing of the lateral distance measurement marker who measures the distance of the longitudinal direction of a self-car and a criteria object according to the movement magnitude on said monitor display based on the amount of inputs of an input means in this monitor display, The height direction distance measurement marker output means which carries out superposition drawing of the height direction distance measurement marker who measures the distance of the height direction of a self-car and a criteria object according to the movement magnitude on said monitor display based on the amount of inputs of said input means in this monitor display, It has the include-angle measurement marker output means which carries out superposition drawing of the include-angle measurement marker who measures the include angle of a self-car and a criteria object according to whenever [on said monitor display based on the amount of inputs of said input means / tilt-angle] in this monitor display. The distance of the longitudinal direction of the self-car and criteria object which were measured by said lateral distance measurement marker, Relative-position detection equipment characterized by detecting the relative position of this self-car and a criteria object based on the distance of the height direction of the self-car and criteria object which were measured by said height direction distance measurement marker, and the include angle of the self-car and criteria object which were measured by said include-angle measurement marker. According to this configuration, based on the distance of the longitudinal direction of the self-car and criteria object which were measured by the above-mentioned lateral distance measurement marker, the distance of the height direction of the self-car and criteria object which were measured by said height direction distance measurement marker, and the include angle of the self-car and criteria object which

were measured by said include-angle measurement marker, the relative position of a self-car and a criteria object is detected, without increasing cost.

[0034] (b) The display displayed on the monitor display which photoed the field of view of the travelling direction of a car with the camera, and was established in the vehicle interior of a room, The lengthwise direction distance measurement marker output means which carries out superposition drawing of the lengthwise direction distance measurement marker who measures the distance of the lengthwise direction of a self-car and a criteria object according to the movement magnitude on said monitor display based on the amount of inputs of an input means in this monitor display, The height direction distance measurement marker output means which carries out superposition drawing of the height direction distance measurement marker who measures the distance of the height direction of a self-car and a criteria object according to the movement magnitude on said monitor display based on the amount of inputs of said input means in this monitor display, It has the include-angle measurement marker output means which carries out superposition drawing of the include-angle measurement marker who measures the include angle of a self-car and a criteria object according to whenever [on said monitor display based on the amount of inputs of said input means / tilt-angle] in this monitor display. The distance of the lengthwise direction of the self-car and criteria object which were measured by said lengthwise direction distance measurement marker, Relative-position detection equipment characterized by detecting the relative position of this self-car and a criteria object based on the distance of the height direction of the self-car and criteria object which were measured by said height direction distance measurement marker, and the include angle of the self-car and criteria object which were measured by said include-angle measurement marker. According to this configuration, based on the distance of the lengthwise direction of the self-car and criteria object which were measured by the above-mentioned lengthwise direction distance measurement marker, the distance of the height direction of the self-car and criteria object which were measured by said height direction distance measurement marker, and the include angle of the self-car and criteria object which were measured by said include-angle measurement marker, the relative position of a self-car and a criteria object is detected, without increasing cost.

[0035] (c) In relative-position detection equipment given in claim 1, the above-mentioned (b), or (b), said input means can use either the mode key installed in the control panel of said monitor display, the touch panel by which superposition drawing was carried out in this monitor display, a steering wheel, a joy stick and a switch, and can use what an actuation input tends to carry out.

[0036] In the above-mentioned operation gestalt, although the parking auxiliary device explained the system completed within a car, it is not limited to this, can acquire the external signal concerning parking from the car exterior, and can apply it also to the system which performs parking assistance based on an external signal.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The schematic diagram showing the car which carried 1 operation gestalt of this invention.

[Drawing 2] The system configuration Fig. of this operation gestalt.

[Drawing 3] The side elevation showing the attachment condition of the camera of this operation gestalt.

[Drawing 4] The top view showing the detection range of the camera of this operation gestalt.

[Drawing 5] Drawing showing the camera of this operation gestalt, and the viewing area of monitor display.

[Drawing 6] Drawing showing the display condition of the monitor display corresponding to each phase of relative-position detection.

[Drawing 7] Drawing showing the display condition of the monitor display corresponding to each phase of relative-position detection.

[Drawing 8] Drawing showing the display condition of the monitor display corresponding to each phase of relative-position detection.

[Drawing 9] The top view showing arrangement of the car when carrying out column parking in a parking frame in this operation gestalt.

[Description of Notations]

1 Parking Auxiliary Device

2 Car

11 Camera

16 Relative-Position Pilot Switch

17 Monitor Display

20 Controller

[Translation done.]

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Re: Application of: Ottmar GEHRING, et al.
Serial No.: To Be Assigned
Filed: Herewith
For: DOCKING ASSISTANT

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

June 16, 2005

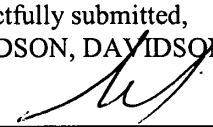
LETTER RE: PRIORITY

Sir:

Applicant hereby claims priority of German Application Serial No. DE 10 2004 028 763.5, filed June 16, 2004. Submitted herewith is a certified copy of the priority document.

Respectfully submitted,
DAVIDSON, DAVIDSON & KAPPEL, LLC

By


Cary S. Kappel, Reg. No. 36,561
(signing for Thomas P. Canty, Reg. No. 44,586)

Davidson, Davidson & Kappel, LLC
485 Seventh Avenue, 14th Floor
New York, New York 10018
(212) 736-1940

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 10 2004 028 763.5

Anmeldetag: 16. Juni 2004

Anmelder/Inhaber: DaimlerChrysler AG, 70567 Stuttgart/DE

Bezeichnung: Andockassistent

IPC: G 08 G 1/16

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 4. Mai 2005
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag



Kahle

A 9161
03/00
EDV-L

BEST AVAILABLE COPY

DaimlerChrysler AG

Finkele
16.06.2004

Andockassistent

Die Erfindung betrifft ein bilddaten-basiertes Verfahren zur Unterstützung der Fahrzeugführung, insbesondere bei der Rangierfahrt von Lastkraftwagen zu Andockstationen, sowie eine zur Durchführung des Verfahrens geeignete Vorrichtung nach den Oberbegriffen der Patentansprüche 1 und 12.

In vielen alltäglichen Fahrsituationen ist ein Führer eines Kraftfahrzeuges gefordert, das Kraftfahrzeug entlang einer bestimmten Spur zu führen und dieses an einer bestimmten Stelle, beispielsweise in einer Parkbucht oder Laderampe, zum Halten zu bringen. Zur Unterstützung eines Fahrzeugführers in solchen Situationen beschreibt die JP 2001-343212 A ein kamerabasiertes System zur geführten Einfahrt in eine auf der Fahrbahn eingezeichnete Parkbucht. Das System macht sich hierbei zu Nutze, dass auf der Fahrbahn eingezeichnete Parkbuchten in der Regel rechts und links durch deutlich optisch wahrnehmbare Linien (Signaturen) begrenzt werden. In den von einer im Fahrzeug integrierten Kamera gewonnenen Bilddaten werden innerhalb einer Bildverarbeitungseinheit diese optischen Signaturen (Begrenzungslinien) identifiziert und deren Ausrichtung vermessen. Da es sich bei den optischen Signaturen um parallele Geraden handelt, bilden sich diese in den Kamerabilddaten auch wieder als Geraden ab, so dass deren Winkelablage gegenüber der x- und y-Achse des Kamerabildes einfach ermittelt werden kann. Aus den Winkelablagen beider

Geradenstücke zueinander und der Kenntnis deren Beabstandung kann auf geometrisch einfache Weise der Abstand und die Ausrichtung des Fahrzeuges in Bezug auf die Parkbucht berechnet werden. Die Bilddaten werden dem Fahrzeugführer auf einer Anzeige dargestellt, wobei die Darstellung durch Richtungspfeile überlagert wird, welche angeben in wie weit und in welche Richtung das Fahrzeug zum Erreichen der Parkbucht gesteuert werden muss.

Entsprechend beschreiben die japanischen Patentanmeldungen JP 2002-172988 A und JP 2002-172989 A die Möglichkeit wie aus den mittels dem aus JP 2001-343212 A bekannten Bildverarbeitungssystem eine zumindest teil-autonome Fahrzeugführung in die Parkbucht erfolgen kann, indem die zum Einparken notwendige Fahrspur vorausberechnet wird. Die Auswertung der Bilddaten zur Lagebestimmung setzt jedoch gut einsehbare optische Signaturen (Begrenzungslinien) voraus, damit deren Winkelablage in den Bilddaten bestimmt werden kann. Insbesondere ist es für eine korrekte Lagebestimmung notwendig, dass die Anfangspunkte der optischen Signaturen auf der Fahrbahn eindeutig bestimmt werden können. Dies ist jedoch in der Realität auf Grund von Verschmutzungen und Abrieb der Fahrbahnmarkierungen nicht immer möglich.

Eine bezüglich Verdeckungen und Verschmutzungen der optischen Signaturen robuste kamerabasierte Positionserkennung und Spurregelung für Kraftfahrzeuge wird in der nachveröffentlichten deutschen Patentanmeldung DE 10323915.4 beschrieben. Hierbei erfolgt die Lagebestimmung des Kraftfahrzeuges in Bezug auf eine optische Signatur, welche das Fahrziel markiert, auf Basis eines Template-Matching auf den aus dem Umfeld des Kraftfahrzeuges gewonnenen Kamerabilddaten. Hierzu wird ein in einem Speicher abgelegtes Template einer optischen Signa-



tur mit der in den Bilddaten identifizierten optischen Signatur in der Umgebung des Fahrzeuges überlagert. Insbesondere aus den Stauchungs- und Rotationsparametern dieses Template-Matchings kann in Kenntnis der vorliegenden Koordinatensysteme direkt auf die Lage des Kraftfahrzeuges bezüglich der optischen Signatur geschlossen werden. Durch die Anwendung des Template-Matching auf das vorliegende Problem wird in besonders vorteilhafter Weise ausgenutzt, dass dieses Verfahren auch dann noch mit hoher Zuverlässigkeit arbeitet, wenn die optische Signatur in den Bilddaten auf Grund von Verdeckungen nicht vollständig einsehbar oder verschmutzt ist. Wie auch die anderen aus dem Stand der Technik bekannten Verfahren zur Unterstützung eines Kraftfahrzeugführers zur Heranfahrt an ein Fahrziel ist es bei dem in der DE 10323915.4 beschriebenen System notwendig das Fahrziel mit einer bestimmten, vorbekannten Signatur zu versehen. Um in den Bilddaten auch eindeutig identifiziert werden zu können ist die optische Signatur dabei so auszugestalten, dass sie eindeutig von anderen in der Umgebung enthaltenen tatsächlich gegebenen oder auch nur scheinbar vorhandenen optischen Signaturen unterscheidbar ist.



Aufgabe der Erfindung ist es deshalb, ein bilddaten-basiertes Verfahren zur Unterstützung der Fahrzeugführung, insbesondere bei der Ranggierfahrt von Lastkraftwagen zu Andockstationen, sowie eine zur Durchführung des Verfahrens geeignete Vorrichtung zu finden, welche auch ohne die Anbringung von spezifischen optischen Signaturen am Fahrziel arbeitet.

Die Aufgabe wird durch eine Vorrichtung und ein Verfahren für eine kamerabasierte Positionserkennung für ein Straßenfahrzeug mit den Merkmalen der Patentansprüche 1 und 12 gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Bei dem erfindungsgemäßen System zur bilddaten-basierten Unterstützung einer Fahrzeugführung eines Kraftfahrzeuges, insbesondere für die Rangierfahrt von Lastkraftwagen zu Andockstationen, bestehend aus einem Verfahren und einer zur Durchführung dieses Verfahrens geeigneten Vorrichtung werden mittels eines bildgebenden Sensors Bilddaten aus der Umgebung eines Fahrzeuges gewonnen und hieraus die in Bezug auf das Kraftfahrzeug relativen Positionsparameter wenigstens eines potentiellen Fahrziels extrahiert. Infolge dessen werden zur Unterstützung einer nachfolgenden Fahrzeugführung für wenigstens eines der potentiellen Fahrziele eine einen optimierten Fahrweg beschreibende Trajektorie berechnet. In erfinderischer Weise werden hierbei zur Extraktion der relativen Positionsparameter des wenigstens einen potentiellen Fahrziels die Bilddaten einer Kantendetektion und Kantensegmentierung unterzogen. Dazu werden die Bilddaten in einzelne Kantensegmente zerlegt und deren Beziehungen zueinander in einer mathematischen Baumstruktur abgelegt. In einem nachfolgenden Schritt werden diese Kantensegmente sodann auf das Vorhandensein eines derart geometrischen Objektes hin untersucht wird, welches einer ein potentielltes Fahrziel typischerweise zumindest teilweise beschreibenden geometrischen Form ähnlich ist. Handelt es sich bei dem typischen Fahrziel beispielsweise um eine Lastkraftwagen-Andockstation an einem Lagergebäude, entspricht die typische geometrische Form im wesentlichen um ein Rechteck mit annähernd identischen Seitenlängen von etwa 2,5 m. Im Rahmen des erfinderischen Verfahrens werden die aufgefundenen der typischen geometrischen Form entsprechenden geometrischen Objekte sodann mittels eines Matching-Algorithmus auf Plausibilität hin untersucht, wobei diese so als plausibel eingestuften Objekte einer weiteren Akzeptanzunter-

suchung dahingehend unterzogen werden, dass ausgehend von der Kenntnis der Abbildungseigenschaften des bildgebenden Sensors in Bezug auf dessen Umgebung, die Form der Abbildung der Objekte in den Bilddaten untersucht wird (so wird sich eine von einem erhabenen Standpunkt aus betrachtete typischer Weise rechteckige geometrische Form in den Bilddaten als ein sich nach oben verjüngendes Trapez abbilden). In einem abschließenden Verfahrensschritt wird zumindest dasjenige im Rahmen der Akzeptanzuntersuchung ermittelte Objekt, welches dem nächstliegenden Fahrziel entspricht mit den zugehörigen relativen Positionsdaten in einer Objektliste abgelegt und zumindest hierzu eine einen optimierten Fahrweg beschreibende Trajektorie berechnet.

Auf diese Weise lässt sich mittels der erfinderischen Vorrichtung und auf Grundlage des erfindungsgemäßen Verfahrens eine Fahrerunterstützung schaffen, welche allein in Kenntnis der geometrischen Erscheinung des Fahrziels ohne die Notwendigkeit der Anbringung spezifischer Zeichen und Markierungen die einen optimierten Fahrweg beschreibende Trajektorie zu zumindest dem nächstliegenden Fahrziel errechnet.

Nachfolgend wird anhand von vorteilhaften Ausführungsbeispielen und mit Hilfe von Figuren die Erfindung im Detail erläutert. Dabei zeigen:

- Fig. 1 ein den Verfahrensablauf beschreibendes Blockdiagramm,
- Fig. 2 schematisch eine erfindungsgemäße Kameraanordnung auf einem Lastkraftwagen und
- Fig. 3 exemplarisch mit Hilfe der Kameraanordnung aus Figur 2 aufgenommene Bilddaten.

Wie aus Figur 1 deutlich wird, weist das erfindungsgemäße Verfahren im wesentlichen einen sequentiellen Ablauf auf, wobei in einem ersten Schritt mittels eines Bildsensor (10) Bilddaten aus der Umgebung eines Kraftfahrzeuges aufgenommen werden. Im allgemeinen wird es sich hierbei um einen Kamerasensor handeln, welcher Bilddaten im sichtbaren Lichtspektrum erfasst. Sehr wohl ist es aber auch denkbar, dass es sich bei dem Bildsensor (20) um einen im wesentlichen nicht sichtbaren Wellenlängenbereich, insbesondere im infraroten oder im ultraviolett Wellenlängenbereich, arbeitenden Bildsensor handelt. Die Verwendung eines solchen Bildsensors hat den Vorteil, dass das zu erfassende Umfeld des Kraftfahrzeuges aktiv mittels Licht in diesem Wellenlängenbereich ausstrahlenden Scheinwerfern beleuchtet werden könnte, ohne dass sich dort befindliche Objekte oder Personen geblendet würden. Andererseits kann im Rahmen der Erfindung auch ein Millimeterwellen-Radar oder ein Lidar als Bildsensor (10) verwendet werden.

Die vom Bildsensor (10) erzeugten Bilddaten werden in einer Bildverarbeitungseinheit (11) weiterverarbeitet, wobei diese insbesondere einen Kantendetektor und -segmentier umfasst, mit dessen Hilfe die Bilddaten so aufbereitet werden, dass zumindest für ein potentiell Fahrziel die relativen Positionsparameter aus den Bilddaten extrahiert werden können. Dabei werden in vorteilhafter Weise die extrahierten Kanten und Segmente im Wissen um deren Position und Lage in den Bilddaten in einer hierarchisch organisierten Baumstruktur abgelegt. Zur Anlage und Organisation einer derartigen hierarchischen Baumstruktur stehen dem Fachmann eine Vielzahl unterschiedlicher bewährte Methoden zur Verfügung, beispielhaft sei hier auf die umfassende Zusammenstellung und Diskussion unterschiedlichster Baumstrukturen von Robert Sedgewick (R.

Sedgewick, *Algorithms in C*, Kapitel 4, Addison-Wesley Pub. Comp. Inc., 1990) verwiesen. Auf Basis des Wissens um die geometrische Erscheinungsform eines Fahrzieles kann nun diese hierarchische Baumstruktur in einer der Bildverarbeitungseinheit (11) nachgeschalteten Einheit (12) abgearbeitet werden, um dem potentiellen Fahrziel typischer Weise entsprechende geometrische Formen aufzufinden. Diese Untersuchung auf das Vorhandensein eines einem potentiellen Fahrziel typischerweise entsprechenden geometrischen Objektes in die Bilddaten erfolgt auf Basis der hierarchischen Baumstruktur, wobei hierzu in gewinnbringender Weise ein aus dem Stand der Technik bekannter Baumtraversionsalgorithmus (Tree Traversal) verwendet werden kann. Bei einem Baumtraversionsalgorithmus werden ausgehend vom Anfangsknoten des Baumes die einzelnen Zweige Schritt für Schritt abgearbeitet (R. Sedgewick, *Algorithms in C*, Kapitel 5.6, Addison-Wesley Pub. Comp. Inc., 1998). Hierbei werden ausgehend vom Wissen um die typische geometrische Form eines Fahrzieles die in Parameter der in den Ästen des hierarchischen Baumes abgelegten Kanten und Segmente dahingehend untersucht, ob diese zu geeigneten typischen Fahrziele beschreibenden geometrischen Objekten zusammen gefügt werden können. Weist das Fahrziel beispielsweise eine quadratische Form auf, so werden nur derartige Kantenelemente oder -segmente zu einem Objekt gruppiert, bei welchen die angrenzenden Seitenflächen im wesentlichen einen rechten Winkel aufweisen und die abstände zu den jeweiligen gegenüberliegenden Seitenpaare jeweils in etwa den selben Wert aufweisen. Indem bei der Abarbeitung der hierarchischen Baumstruktur bereits derartige elementare Regeln beachtet werden, kann bereits mit dieser Stufe des erfinderischen Verfahrens der nachfolgende Verarbeitungsaufwand auf relativ wenige plausible, einem potentiellen Fahrziel tatsächlich ähnliche Objekte beschränkt werden. Derartiger Auswahlregeln im Rahmen des Baumtraversionsalgorithmus lassen sich im allgemeinen sehr gut bestimmen,

da typische Fahrziele meist künstliche, architektonische Objekte betrifft, welche in der Regel eine rechteckige, insbesondere quadratische, oder aber runde Form aufweisen.

Die mittels des Baumtraversionsalgorithmus in Verbindung mit den aus der geometrischen Form des Fahrzieles abgeleiteten Regeln zusammengeführten geometrischen Objekte werden einer weiteren Akzeptanzanalyse unterzogen. Hierbei werden die Bilddaten in einer Vergleichseinheit (13) mit Hilfe eines Matching-Algorithmus mit in einem Speicher(17) abgelegten das Fahrziel beschreibende Objektmustern verglichen. Als Matching-Algorithmus eignet sich hierbei in besonders vorteilhafter Weise der IPC-Algorithmus (Besl, P.J., McKay, N.D., *A method for registration of 3-D shapes*, IEEE Trans. Pattern Analysis and Machine Intelligence, Vol. 14, No. 2, 1992, pp. 224-231). Mit Hilfe des iterativen IPC-Algorithmus wird es möglich die mittels des Baumtraversionsalgorithmus ermittelten Objekte so zu skalieren und zu drehen, das der quadratische Fehler in Bezug auf die Abweichung des Objektes von dem idealen Objektmuster des Fahrzieles minimiert wird. Aus den zur Skalierung und Ausrichtung (insbesondere Drehung) resultierenden Parametern lässt sich auf einfache Weise auch die Entfernung zu dem potentiellen Fahrziel schätzen. An dieser Stelle sei beispielhaft kurz der iterative Ablauf des IPC-Algorithmus erläutert:

P bezeichne die Position des Objektmusters im Raum. Die Abweichung zwischen dem hinterlegten Objektmuster und dem mittels des Baumtraversionsalgorithmus gefundenen und zu einem Objekt gruppierten Segmenten wird mit e_j bezeichnet. Die Iterationsschritte tragen die Bezeichnung n . Für den nachfolgenden Korrekturfaktor c_j muss somit folgen $P_{n+1} = P_n - c_j$. Die

hierzu entsprechende Jakobi-Matrix J_{ij} ist hierbei definiert als

$$J_{ij} = \frac{\partial e_i}{\partial c_j}$$

Durch lineare Annäherung ergibt sich $J_{ij} \cdot c_j = e_i$. Im Rahmen der Iteration muss der optimale Vektor, welcher die notwendige Skalierung und Drehung des mittels des Baumtraversionsalgorithmus ermittelten Objektes beschreibt, die Gleichung

$$\|J \cdot c_j - e_i\|^2$$

erfüllen. Dieser IPC-Algorithmus wird hierbei durch die Iterationsschritte stabilisiert und weist eine übersteuerte Konvergenz auf.

Die in der Vergleichseinheit (13) mittels dem Matching-Algorithmus skalierten und ausgerichteten (gedrehten) Objekte werden nachfolgen in Einheit (15) einer weiteren Akzeptanzuntersuchung unterzogen. Bei einer besonders vorteilhaften Art der Akzeptanzuntersuchung wird in denjenigen Fällen in welchen die Umgebung durch den Sensor von einer erhöhten Position aus erfasst wird, diejenigen Objekte als potentielle Fahrziele verworfen, welche in Bezug auf deren typischen geometrischen Formen, keine verzerrte Abbildungen aufweisen. Wobei sich die Verzerrung bei rechteckigen oder quadratischen geometrischen Formen der potentiellen Fahrziele in einer Abbildung als Trapezoid äußert. In einer weiteren gewinnbringenden Art der Akzeptanzuntersuchung werden auf Grundlage von Wissen über die übliche Position von Fahrzielen in den Bilddaten nicht diesen Vorgaben entsprechende Objekte verworfen. Befindet sich beispielsweise ein Objekt in den Bilddaten, dessen relative Position in bezug auf den bildgebenden Sensor bekannt ist, so kann auf Grundlage von dessen Abbildung in den Bilddaten ein künstlicher Horizont erzeugt werden von dem

ausgehend die Relativlage der erkannten Objekte ermittelt wird. Auf diese Weise lassen sich Objekte, welche sich in einer von der gewöhnlichen Position des Fahrziels abweichenden Stelle befinden von der weiteren Verarbeitung ausschließen.

Von den nach der Akzeptanzuntersuchung verbliebenen, einem potentiellen Fahrziel entsprechenden geometrischen Objekten, werden wenigstens die Parameter (insbesondere Lage und Entfernung) desjenigen Objektes in einer Speichereinheit (18) abgelegt, welches dem nächstliegenden Fahrziel entspricht. Zumindest für dieses Objekt kann sodann in einer mit der Speichereinheit (18) in Verbindung stehenden Recheneinheit (15) die einen optimierten Fahrweg zu dem potentiellen Fahrziel beschreibende Trajektorie berechnet werden. In besonders vorteilhafter Weise wird bei der Berechnung einer einen optimierten Fahrweg beschreibenden Trajektorie die Lenkeigenschaften und -möglichkeiten des Kraftfahrzeuges beachtet. Hierzu sollte die erfindungsgemäße Vorrichtung über einen Speicher, in welchem die hierzu notwendigen Daten abgelegt sind, verfügen. Andererseits wäre es denkbar die Vorrichtung mit einer Eingabeeinheit zur Eingabe der die Lenkeigenschaften und -möglichkeiten des Kraftfahrzeuges beschreibenden Parameter zu versehen. Hierdurch wird es auf einfache Weise möglich, das Berechnungsprogramm an unterschiedliche Ausgestaltungen (andere Aufbauten oder Anhänger) anzupassen. In diesem sollten im Rahmen der Berechnung der einen optimierten Fahrweg beschreibenden Trajektorie auch diejenigen potentiellen Fahrziele verworfen werden, welche unter Beachtung der gegebenen Lenkeigenschaften und -möglichkeiten des Kraftfahrzeuges nicht erreicht werden können.

Die so berechneten Trajektorien können sodann nachfolgenden Assistenzsystemen zur Fahrerunterstützung (16) zur Verfügung gestellt werden. Hierbei wird in besonders vorteilhafter Weise das erfindungsgemäße Verfahren so ausgestaltet, dass der Führer des Kraftfahrzeuges über die Position wenigstens eines der potentiellen Fahrziele und insbesondere den Verlauf der hierzu errechneten einen optimierten Fahrweg beschreibenden Trajektorie informiert wird. Diese Information kann über eine Anzeige der idealen Trajektorie auf einem Display erfolgen, wobei hierbei in idealer Weise das Blickfeld des Fahrers repräsentierende Kamerabilddaten symbolisch mit der Trajektorie der geplanten Fahrspur überlagert werden.

Selbstverständlich kann im folgenden die Fahrzeugführung auf Grundlage der errechneten Trajektorie zu dem nächstliegenden Fahrziel automatisch oder zumindest teil-automatisch erfolgen. Bei einer teil-automatischen oder manuellen Fahrzeugführung wäre es beispielsweise denkbar ein Abweichen des Fahrzeugs von der optimalen den Fahrweg beschreibenden Trajektorie durch akustische oder optische Signalmittel anzuzeigen. Auf diese Weise kann der Fahrzeugführer auf einfache Weise bei der Einhaltung der Spurführung unterstützt werden.

Im Verlauf der Spurführung ist es besonders vorteilhaft, wenn die Trajektorie mit Hilfe eines Kalmanfilters und auf Grundlage kontinuierlicher Bildauswertung ständig neu angepasst wird (Temporal Updating) um auf die Berechnung einwirkende Störeffekte in den Bilddaten weitgehend zu eliminieren.

Auch sollte während der Fahrzeugführung kontinuierlich die Lage der in der Objektliste als potentielle Fahrziele abgelegten Objekte verfolgt werden, so dass in dem Fall, dass das ursprünglich nächstliegende Fahrziel auf Grund von Gegeben-

heiten nicht mehr problemlos erreicht werden kann, dasjenige potentielle Fahrziel als neues nächstliegendes Fahrziel ausgewählt wird, welches ausgehend von der aktuellen Position des Kraftfahrzeuges unter Berücksichtigung dessen Lenkeigenschaften und -möglichkeiten am besten erreicht werden kann. Wird auf derartige Weise ein neues Fahrziel als dem Fahrzeug nächstliegendes Ziel bestimmt, so muss ausgehend von der aktuellen Position eine optimierten Fahrweg beschreibende Trajektorie zu diesem Fahrziel erfolgen.

In Figur 2 ist beispielhaft eine typische Situation dargestellt, wie sie beim Andocken eines Lastkraftwagens (20) an eine Ladeluke (26, 32) eines Lagerhauses (25, 31) gegeben sein könnte. Hierbei ist der bildgebende Sensor (22) oberhalb der Führerkabine (21) des Lastkraftwagens (20) befestigt. Der Bildsensor (22) ist hierbei so ausgerichtet, dass in Fahr- richtung (27) des Lastkraftwagens (20) dessen Laderampe (23, 35) sowie dessen Laderampenabschluss (24, 36), als auch das Lagerhaus (25, 30) und die darin befindliche Ladeluke (26, 32) erfassen kann. Die aus einer entsprechenden Bilddaten- erfassung resultierenden Bilddaten (30) sind in Figur 3 schematisch dargestellt. Durch die erhabene Position des Bild- sensors (22) zeigt bildet sich die eine rechteckförmige Geo- metrie aufweisende Ladeluke (26, 32) als Trapezoid in den Bilddaten ab. Beispielhaft sei angenommen, dass nach Abar- beitung der Bilddaten in der Bildverarbeitungseinheit (11) und des Baumtraversionsalgorithmus in der Einheit (12) die Objekte 32, 33, 34a und 34b als einem potentiellen Fahrziel typischerweise entsprechenden geometrischen Objektes identi- fiziert wurden. Objekt 32 entspreche dem Abbild der als Fahr- ziel gesuchten Ladeluke (26). Objekt 33 entspricht einer an- deren rechteckigen Struktur, beispielsweise einem Fenster, am Lagerhaus (25, 31). Die scheinbaren Objekte 34a und 34b stel- len keine Abbilder realer Objekte dar, sondern resultieren

aus Störungen in den Bilddaten, welche zufällig in derartigen Kantenabschnitten und Segmenten resultieren, dass sie durch den Baumtraversionsalgorithmus zu einem potentiellen Zielobjekt zusammengeführt wurden. In der Vergleichseinheit (13) würden diese Objekte mittels eines Matching-Algorithmus sodann skaliert und ausgerichtet. Im Rahmen der nachgeordneten Einheit zur Akzeptanzuntersuchung würden jedoch die Objekte 34a und 34b in Kenntnis der Kameraposition und Kameraabbildungsgeometrie eliminiert, da sie keine trapezoide Form aufweisen. Des weiteren kann bei der Akzeptanzuntersuchung die Abbildung des Laderampenabschlusses (36) in Kenntnis seiner relativen Lage zur Kameraposition zur Bildung eines künstlichen Horizontes herangezogen werden. Auf Basis dieses künstlichen Horizontes kann sodann auch das Objekt 33 eliminiert werden, da es sich in einer für das Fahrziel (Ladeluke) ungewöhnlichen Position (weit oberhalb des Horizontes) befindet. Nach Abarbeitung der einzelnen erfindungsgemäßen Verfahrensschritte verbleibt in diesem Beispiel somit einzig Objekt 32 als potentiellles Fahrziel, so dass dessen Parameter im Zielspeicher (18) abgelegt werden und zur Berechnung der einen optimierten Fahrweg beschreibenden Trajektorie herangezogen werden können.

DaimlerChrysler AG

Finkele

16.06.2004

Patentansprüche

1. Verfahren zur bilddaten-basierten Unterstützung einer Fahrzeugführung eines Kraftfahrzeuges, insbesondere für die Ranggierfahrt von Lastkraftwagen zu Andockstationen, bei welchem mittels eines bildgebenden Sensors Bilddaten aus der Umgebung des Kraftfahrzeuges gewonnen werden, wobei aus der gewonnenen Bilddaten die in Bezug auf das Kraftfahrzeug relativen Positionsparameter wenigstens eines potentiellen Fahrzieles extrahiert werden, und infolge dessen zur Unterstützung einer nachfolgenden Fahrzeugführung für wenigstens eines der potentiellen Fahrziele eine einen optimierten Fahrweg beschreibende Trajektorien berechnet wird, dadurch gekennzeichnet, dass zur Extraktion der relativen Positionsparameter des wenigstens einen potentiellen Fahrziels die Bilddaten einer Kantendetektion und Kantensegmentierung unterzogen werden, um die Bilddaten in einzelne Kantensegmente zu zerlegen, deren Beziehungen zueinander in einer mathematischen Baumstruktur abgelegt werden, dass nachfolgend diese Kantensegmente auf das Vorhandensein eines derart geometrisches Objektes hin untersucht werden, welches einer ein potentielles Fahrziel typischerweise zumindest teilweise beschreibenden geometrischen Form ähnlich ist,

dass die aufgefundenen der typischen geometrischen Form entsprechenden geometrischen Objekte mittels eines Matching-Algorithmus auf Plausibilität hin untersucht werden,

dass diese plausiblen Objekte einer weiteren Akzeptanzuntersuchung dahingehend unterzogen werden, dass ausgehend von der Kenntnis der Abbildungseigenschaften des bildgebenden Sensors in Bezug auf dessen Umgebung, die Form der Abbildung der Objekte in den Bilddaten untersucht wird, und dass abschließend zumindest dasjenige so akzeptierte Objekt, welches dem nächstliegende Fahrziel entspricht mit den zugehörigen relativen Positionsdaten in einer Objektliste abgelegt wird und zumindest hierzu eine einen optimierten Fahrweg beschreibende Trajektorie berechnet wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass zur Untersuchung der Bilddaten auf das Vorhandensein eines derart geometrisches Objektes, welches einer ein potentielltes Fahrziel typischerweise zumindest teilweise beschreibenden geometrischen Form ähnlich ist, dergestalt erfolgt, dass die mathematischen Baumstruktur, in welcher die Kantensegmente und deren Beziehungen zueinander abgelegt sind, ein Baumtraversionsalgorithmus (Tree Traversal) abgearbeitet wird.

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass es sich bei den ein potentielltes Fahrziel beschreibenden typischen geometrischen Objekten um Rechtecke oder Quadrate handelt.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass als Matching-Algorithmus zur Plausibilitätsuntersuchung der aufgefundenen der typischen Formen entsprechenden geometrischen Objekte der IPC-Algorithmus verwandt wird.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die die Abbildungseigenschaften des bildgebenden Sensors berücksichtigende Akzeptanzuntersuchung in denjenigen Fällen, in welchen die Umgebung durch den Sensor von einer erhöhten Position aus erfasst wird, diejenigen Objekte als potentielle Fahrziele verwirft, welche in Bezug auf die typischen geometrischen Formen, keine Verzerrte Abbildungen aufweisen, wobei sich ein rechteckiges oder quadratisches potentielles Fahrziel in den Bilddaten als Trapezoid abbildet.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Berechnung der einen optimierten Fahrweg beschreibenden Trajektorie die Lenkeigenschaften und -möglichkeiten des Kraftfahrzeugs beachtet werden.
7. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass diejenigen potentiellen Fahrziele verworfen werden, welche unter Beachtung der gegebenen Lenkeigenschaften und -möglichkeiten des Kraftfahrzeugs nicht erreicht werden können.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Führer des Kraftfahrzeuges über die Position wenigstens eines der potentiellen Fahrziele und insbesondere den Verlauf der hierzu errechneten einen optimierten Fahrweg beschreibenden Trajektorie informiert wird.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass auf Grundlage der errechneten Trajektorien eine zumindest teil-automatische Fahrzeugführung zu dem nächstliegenden Fahrziel erfolgt.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Fahrzeugführer bei der Fahrzeugführung zu dem nächstliegenden Fahrziel durch akustische und/oder optische Signalisierung bei der Einhaltung der eine optimierte Fahrspur beschreibenden Trajektorie unterstützt wird.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass während Fahrzeugführung kontinuierlich die Lage der in der Objektliste als potentielle Fahrziele abgelegten Objekte verfolgt wird, und dass in dem Fall, dass das ursprünglich nächstliegende Fahrziel auf Grund der Gegebenheiten nicht mehr problemlos erreicht werden kann, dasjenige potentielle Fahrziel als neues nächstliegendes Fahrziel ausgewählt wird, welches ausgehend von der aktuellen Position des Kraftfahrzeuges unter Berücksichtigung dessen Lenkeigenschaften und -möglichkeiten am besten erreicht werden kann,

und dass sodann ausgehend von der aktuellen Position des Kraftfahrzeuges eine einen optimierten Fahrweg beschreibende Trajektorie zu dem als neues nächstliegendes Fahrziel ausgewähltes Fahrziel erfolgt.

12. Vorrichtung zur bilddaten-basierten Unterstützung einer Fahrzeugführung eines Kraftfahrzeuges, insbesondere für die Ranggierfahrt von Lastkraftwagen zu Andockstationen, umfassend einen bildgebenden Sensor (10, 22) zur Gewinnung von Bilddaten aus der Umgebung des Kraftfahrzeuges, eine Bildverarbeitungseinheit (11) zur Extraktion von in Bezug auf das Kraftfahrzeug relativen Positionsparameter wenigstens eines potentiellen Fahrzieles aus den Bilddaten, eine Recheneinheit (15) zur Berechnung wenigstens einer den optimierten Fahrweg zu einem der potentiellen Fahrziele beschreibenden Trajektorie und einer Assistenzsystem(16) zur Unterstützung bei der Fahrzeugführung zu einem der Fahrziele, dadurch gekennzeichnet, dass die Bildverarbeitungseinheit (11) einen Kantendetektor und -segmentierer umfasst, welcher die relativen Positionsparameter des wenigstens einen potentiellen Fahrzieles aus den Bilddaten extrahiert, dass sich dem Kantendetektor und -segmentierer eine Einheit (12) zum Auffinden von dem potentiellen Fahrziel typischer Weise zumindest teilweise entsprechenden geometrischen Formen aufweisenden Objekte in den Bilddaten anschließt, dass die Bildverarbeitungseinheit des weiteren eine Vergleichseinheit (13) beinhaltet, mittels welcher die aufgefundenen der typischen geometrischen Form entsprechenden geometrischen Objekte mittels eines Matching-Algorithmus, unter Vergleich mit in einer Speichereinheit (17) abge-

legten Objektmustern, auf Plausibilität hin untersucht werden,

dass eine Einheit zur Akzeptanzuntersuchung (14) der mittels des Vergleichs selektierter geometrischer Objekte vorhanden ist, mittels welcher, ausgehend von der Kenntnis der Abbildungseigenschaften des bildgebenden Sensors in Bezug auf dessen Umgebung, die Form der Abbildung der Objekte in den Bilddaten untersucht wird, und dass die Vorrichtung mit einem Datenspeicher (18) in Verbindung steht, in welchem zumindest dasjenige in den Bilddaten aufgefundene geometrische Objekt, welches dem nächstliegende Fahrziel entspricht mit den zugehörigen relativen Positionsdaten in einer Objektliste abgelegt wird und sodann einer hiermit in Verbindung stehenden Recheneinheit (15) dieses Datum zur Berechnung der einen optimierten Fahrweg beschreibende Trajektorie übergibt, welche diese Daten einem nachfolgenden Assistenzsystem zur Fahrerunterstützung (16) zur Verfügung stellt.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12,

dadurch gekennzeichnet,

dass es sich bei dem bildgebenden Sensor um eine Kamera, einen Laserscanner oder ein Millimeterwellen-Radar handelt.

14. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass der bildgebende Sensor (10, 22) an einer Stelle am Fahrzeug angebracht ist, aus welcher er denjenigen für die Fahraufgabe relevanten Teil der Umgebung des Kraftfahrzeuges aus erhöhter Position betrachten kann.

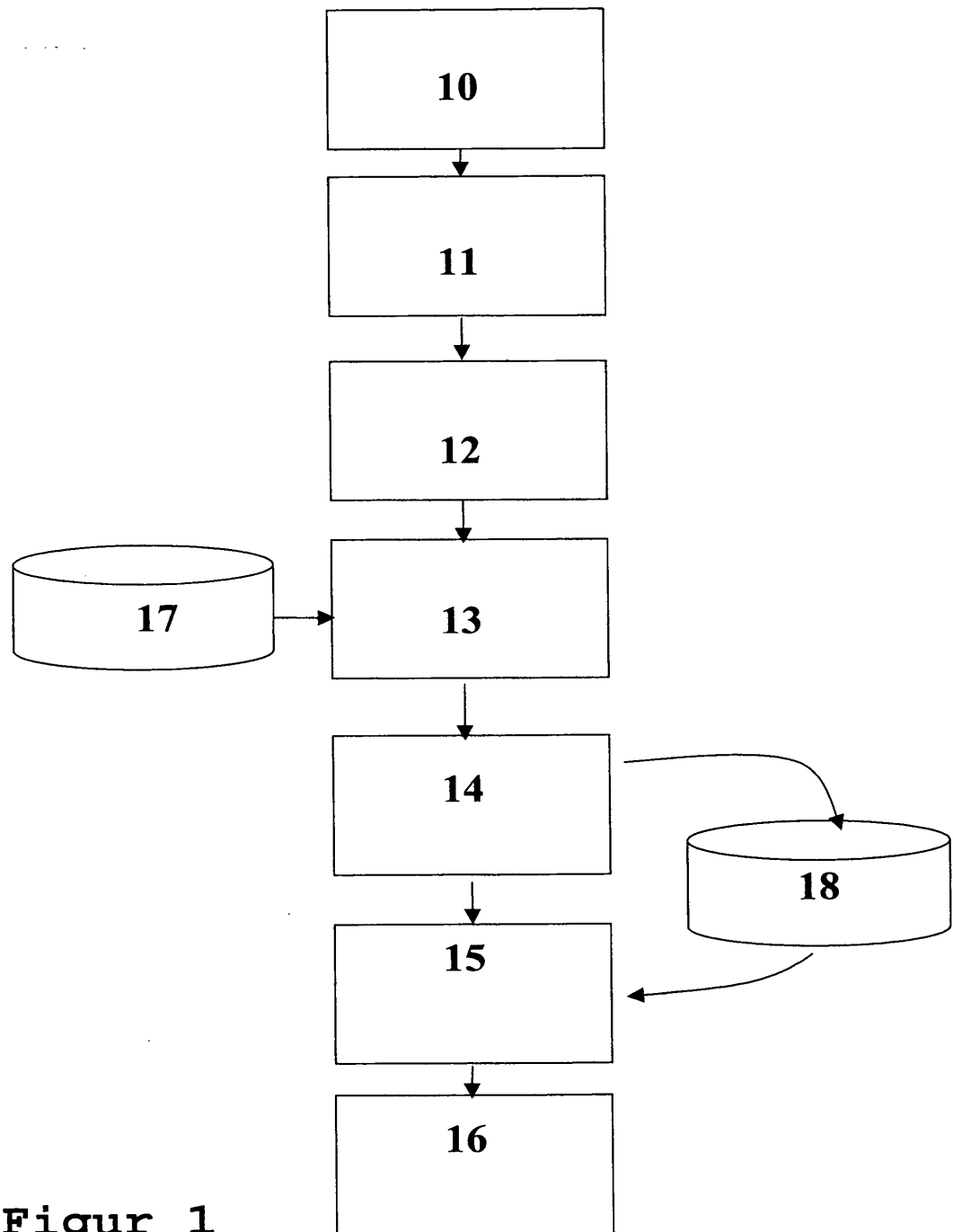
15. Vorrichtung nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass der bildgebende Sensor so angebracht ist, dass sich
in den hiermit erfassten Bilddaten zumindest ein Teil
(23, 24) des Kraftfahrzeuges abbildet.
16. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Vorrichtung mit den Lenk- und/oder Beschleunigungs- und/oder Bremseinrichtungen des Kraftfahrzeuges so
in Verbindung steht, dass sie auf diese zumindest teilautonom einwirken kann.
17. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Vorrichtung zur Kommunikation mit einem Führer
des Kraftfahrzeuges über optische und akustische
Ausgabemittel verfügt.

DaimlerChrysler AG

Finkele
16.06.2004

Zusammenfassung

In vielen alltäglichen Fahrsituationen ist ein Führer eines Kraftfahrzeuges gefordert, das Kraftfahrzeug entlang einer bestimmten Spur zu führen und dieses an einer bestimmten Stelle, beispielsweise in einer Parkbucht oder Laderampe, zum Halten bringen. Zur Unterstützung eines Fahrzeugführers in solchen Situationen beschreibt die Erfindung ein Verfahren und eine zur Durchführung dieses Verfahrens geeignete Vorrichtung, bei welcher die in den Bilddaten eines Bildsensors potentielle Zielobjekte detektiert und in einem mehrstufigen Ausschlussverfahren als mögliche Fahrziele identifiziert werden, worauf zumindest in Bezug auf das nächstliegende Fahrziel eine einen optimierten Fahrweg beschreibende Trajektorie berechnet wird. Durch die Verwendung des erfindungsge-
mäßigen Mehrstufigen Ausschlussverfahrens wird es möglich po-
tentielle Fahrziele in komplexen Bildszenarien auch dann zu-
verlässig allein anhand ihrer geometrischen Form zu erkennen,
wenn die Fahrziele nicht mit spezifischen Symbolen codiert
werden.



Figur 1

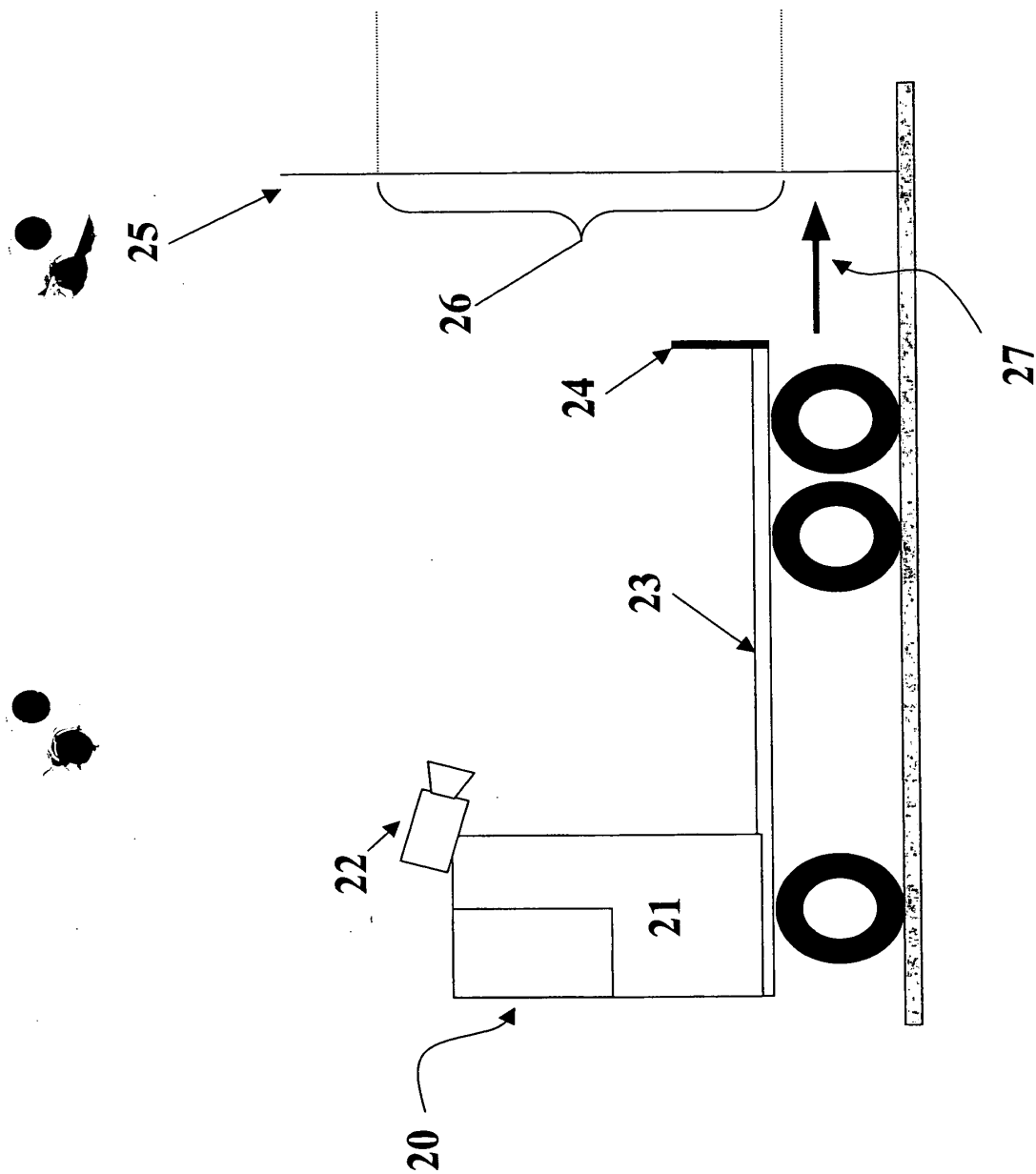
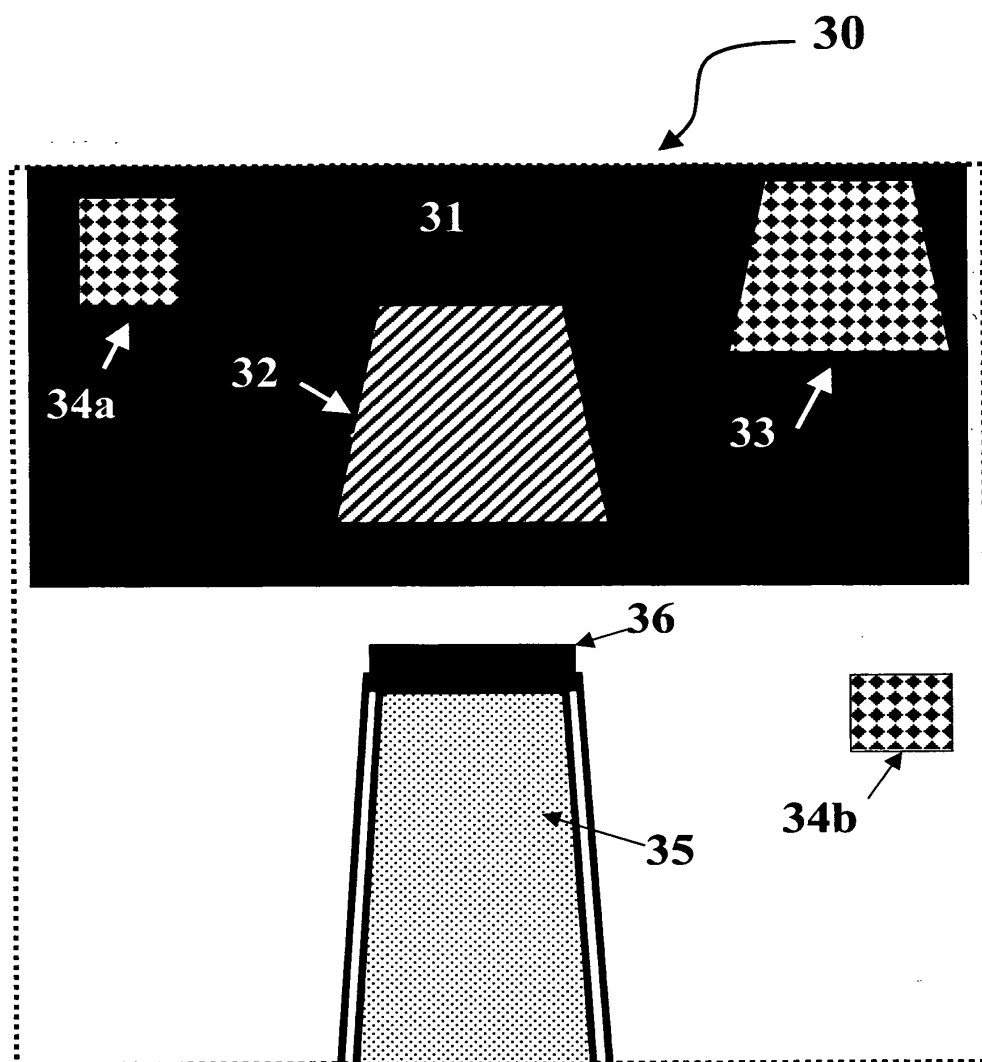


Figure 2



Figur 3

BEST AVAILABLE COPY