

(19) Japan Patent Office (JP)

(12) Japanese Unexamined Patent
Application Publication (A)

(11) Japanese Unexamined Patent
Application Publication Number

2000-23024
(P2000-23024A)

(43) Publication date January 21, 2000

(51) Int. Cl. ⁷	ID Code	FI	Theme Code (Reference)
H04N 5/232 5/91		H04N 5/232 5/91	Z Z 5C022 5C053

Request for examination: Not yet requested: Number of claims: 7 Online (Total of 16 pages)

(21) Application number	H10-199542	(71) Applicant	000003078 TOSHIBA CORP. 72 HORIKAWA-MACHI, SAIWAI-KU, KAWASAKI CITY, KANAGAWA PREFECTURE
(22) Date of application	June 30, 1998	(72) Inventor	UMEDA, Akifumi c/o Toshiba Corp., Research & Development Center 1 Komukai Toshiba-machi, Saiwai-ku, Kawasaki City, Kanagawa Prefecture
		(72) Inventor	TAKASHIMA, Kazuhiro c/o Toshiba Corp., Research & Development Center 1 Komukai Toshiba-machi, Saiwai-ku, Kawasaki City, Kanagawa Prefecture
		(74) Agent	100058479 Patent Attorney SUZUE, Takehiko (and 6 other)

Continued on last page.

(54) [TITLE OF THE INVENTION]

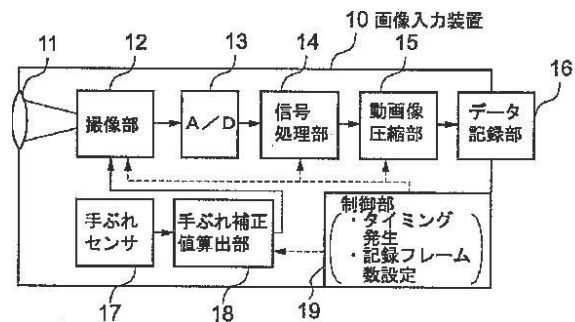
Image Inputting Device

(57) [ABSTRACT]

[PROBLEM] To provide an image inputting device able to carry out effective shaking correction even when the recording frame rate is a lower rate than the frame rate of the image signal that is outputted from the imaging element.

[MEANS FOR RESOLUTION]

An image inputting device for inputting, into a signal processing portion 14 through an A/D converter 13, an image signal outputted from an imaging portion 12, carrying out Y/C separation and other processes, and further compressing in a video compressing portion 15, and then recording onto a recording medium through a data recording portion 16, wherein a shaking correction value is calculated by a shaking correction value calculating portion based on a shaking detection output from a shaking sensor 17, and when carrying out shaking correction through changing a position read out from the imaging element of the imaging portion in accordance with the shaking correction value 18, varying the shaking correction value calculation interval depending on a recording frame rate (number of frames recorded per-unit-time) that is set in a controlling portion 19.



- 10: Image Inputting Device
- 12: Imaging Portion
- 13: A/D Converter
- 14: Signal Processing Portion
- 15: Video Compressing Portion
- 16: Data Recording Portion
- 17: Shaking Sensor
- 18: Shaking Correction Value Calculating Portion
- 19: Controlling Portion
 - Timing Generator
 - Recording Frame Number Setting

[PATENT CLAIMS]

[CLAIM 1]

An image inputting device comprising:
imaging means for imaging an image of an imaging subject to output an image signal;
signal processing means for processing an image signal outputted from the imaging means;
image compressing means for compressing an image signal processed by the signal processing means;
recording means for recording the image signal that has been compressed by the image compressing means;
shaking detecting means for detecting shaking;
shaking correction value calculating means for calculating a shaking correction value based on the output of the shaking detecting means;
shaking correcting means for correcting shaking by changing, in accordance with the shaking correction value, a position read out from the imaging means; and
means for changing the shaking correction value calculating interval of the shaking correction value calculating means in accordance with a number of frames that is recorded per-unit-time by the recording means.

[CLAIM 2]

An image inputting device comprising:
imaging means for imaging an image of an imaging subject to output an image signal;
recording means for recording an image signal outputted from the imaging means;
signal processing means for processing an image signal read out from the recording means;
image compressing means for compressing an image signal processed by the signal processing means;
storing means for storing the image signal that has been compressed by the image compressing means;
shaking detecting means for detecting shaking;
shaking correction value calculating means for calculating a shaking correction value based on the output of the shaking detecting means;
shaking correcting means for correcting shaking by changing, in accordance with the shaking correction value, a position read out from the storing means; and
means for changing the shaking correction value calculating interval of the shaking correction value calculating means in accordance with a number of frames that is recorded per-unit-time by the recording means.

[CLAIM 3]

An image inputting device as set forth in claim 1 or claim 2, having:
means for setting, through an instruction from the user, a number of frames to be recorded per-unit-time by the recording means.

[CLAIM 4]

An image inputting device as set forth in claim 1 or claim 2, having:
means for setting, through an instruction from a user for the resolution of an image signal that is to be recorded by the recording means, the number of frames to be recorded per-unit-time by the recording means.

[CLAIM 5]

An image inputting device as set forth in claim 1, wherein:

when the number of frames to be recorded per-unit-time by the recording means is less than the number of frames of the input signal that can be outputted, per-unit-time, by the imaging means, only the image signal for the frames that are recorded by the recording means is read out from the imaging means.

[CLAIM 6]

An image inputting device as set forth in claim 2 wherein:

the storing means store only the image signal frames, of the image signal outputted from the imaging means, those frames that are to be recorded by the recording means.

[CLAIM 7]

An image inputting device as set forth in claim 1 or 2, wherein:

the shaking correction value calculating means perform the calculation based on an output from the shaking detecting means and on a motion vector calculated by the image compressing means.

[DETAILED EXPLANATION OF THE INVENTION]

[0001]

[FIELD OF TECHNOLOGY OF THE PRESENT INVENTION]

The present invention relates to an image inputting device that uses a solid-state imaging element, and, in particular, relates to shaking correction.

[0002]

[PRIOR ART]

Image inputting devices that use solid-state imaging elements, for example, image recording systems, include electronic camera systems that record still images onto video floppy disks that are analog records, or onto digital recording media, video cameras that record video, in analog or digital, onto tape media, and the like. Video cameras that have shaking correction functions in order to avoid image degradation caused by shaking have become technologically feasible.

[0003]

For shaking detection, required in shaking correction, there are methods such as the use of an acceleration sensor, or comparing the output of an imaging element to the previous frame, and the like. In shaking correction there is a method wherein shaking is corrected optically through providing a prism in a lens portion. Moreover, methods have been considered wherein an imaging element is used that has a greater number of pixels than the normal effective pixel count, where the position read out therefrom is varied, or the image signal that is read out is recorded temporarily in a frame memory and the position read out from the frame member is varied, to correct the shaking electronically.

[0004]

FIG. 24 is a diagram illustrating the concept of this latter electronic shaking correction, where a shaking correction value is calculated and outputted matching an image signal frame rate (30 frames per second in the case of the NTSC protocol) based on a standard TV system (for example, the NTSC protocol) that is outputted from the imaging portion, where the position read out from the imaging signal, or the position read out from the temporary storage in frame memory, is changed with each frame depending on the shaking correction value, to carry out shaking correction.

[0005]

In recent years there have been advances in technological developments for reducing data volumes through using technologies for digitizing image signals and compressing images, where standards have already been established and standardized operations are performed. For example, image compression standards such as MPEG-1, used primarily for video recordings on CD-ROMs, MPEG-2, used for high-quality video recordings in DVDs, and the like, H.263, used for teleconferencing and the video telephones, and the like, are actually in use. Despite carrying out compression, video still involves extremely large volumes of data, and low-cost, high-capacity media are usually used in storage thereof. On the other hand, H.263 and MPEG-4, which is now coming into use in standard operations, are video compression protocols with high compression ratios and low bit rates, where long recordings have now become possible even on semiconductor recording media when recording using these systems.

[0006]

In these video compression technologies, in most methods motion vectors are detected, and motion compensating prediction is carried out based thereon to improve the compression ratios. When one considers application to mobile image inputting devices that are to record video using these video compression protocols, there is a problem in that the shaking is detected as a motion vector for all blocks that structure the image. The result is that more data than would be necessary is assigned to the motion vectors, and image quality is reduced.

[0007]

In particular, when a low-bit-rate compressed code such as H.263 or MPEG-4, or the like, is used, the effect of shaking on image quality is large. In applications such as videoconferencing or video telephones, personal computer conferencing, or the like, this is not a problem because it is anticipated that normally the camera portion will be stationary; however, when used in a mobile image inputting device, the degradation in image quality caused by shaking becomes a major issue. This necessitates provision of a shaking correction function to improve the image quality.

[0008]

When carrying out the shaking correction by changing the positions that are read out from the imaging element or changing the positions that are read out from frame memory, as described above, the correction will be carried out discreetly in time. The imaging element used in the shaking correction is an imaging element that has an effective pixel count that is larger than normal, having pixels around the periphery in order to perform shaking correction. Conventionally, the calculation of the shaking correction value is also calculated at the set frame rate that is the standard for a standard TV, together with outputting an image signal at the standard frame rate of standard TV from the imaging element.

[0009]

Here if the frame rate for images recorded in the image inputting device, as described above (where the number of frames per unit time is defined as the "recording frame rate") is the inputting frame rate of the video compressing portion or the maximum inputting rate (for example, 30 frames per second, 29.97 frames per second, or the like), then a shaking correction that is based on the amount of

shaking that is detected during the frame interval (which is 1/30 seconds if the recording is 30 frames per second) may be used.

[0010]

However, in what is known as "frame dropping," where the frame rate for recording is less than the frame rate of the image signal that is outputted from the imaging element, due to limitations of the signal processing capability of the system or due to a standard, or the like, or in a system wherein it is possible to change the setting for the recording frame rate, it is not necessary to carry out the shaking correction on all of the frames in the image signal that is outputted from the imaging element. Even when storing, in a temporary frame memory, the image signal that is outputted from the imaging element, it is not necessary to store all frames in the frame memory.

[0011]

Reading out from the imaging element when there is no necessity to record in this way, that is, reading out the image signal for a frame for which signal processing is not to be performed, or writing to and reading out from frame memory in that case, consumes excess electric power, and is a major problem in mobile image inputting devices in particular, given that they use batteries for the power supply.

[0012]

Because of this, one may consider not reading out the image element, or not writing and reading out the frame memory, for those image signals for frames that do not need to be recorded, but conventionally no thought has been given to a method that would be effective when it comes to how to calculate the shaking correction value and how to correct the shaking.

[0013]

On the other hand, when a shaking sensor is used in shaking detection, the amount of shaking correction will be different depending on the state of the lens, that is, will be different depending on the focal distance in a system wherein a zoom lens is installed, even given the same output from the shaking sensor. Moreover, even given a lens with a fixed focal point, some amount of shaking correction is required when the distance to the imaging subject is different. For example, if the subject being imaged is a document and the image thereof is to be taken close-up, the effect of shaking will be large, but the effect will be small when imaging at a far distance, even given the same amount of shaking. That is, while it is necessary to correct the shaking correction value calculation based on the output of the shaking sensor depending on the imaging state, conventionally no effective method to do so has been proposed for such a countermeasure.

[0014]

[PROBLEM SOLVED BY THE PRESENT INVENTION]

In the conventional image inputting device as described above, there is a problem in that it is not known how to calculate the shaking correction value, nor how to carry out the shaking correction based thereon, and in that it has not been possible to reduce the consumption of electric power or to achieve shaking correction effectively, when the recording frame rate is a lower rate than the frame rate for the image signal that is outputted from the imaging element.

[0015]

The object of the present invention is to provide an image inputting device that is able to carry out shaking correction effectively even when the recording frame rate is less than the frame rate of the image signal that is outputted from the imaging element.

[0016]

[MEANS FOR SOLVING THE PROBLEM]

In order to solve the problems set forth above, in the present invention, the interval for calculating the shaking correction value is varied depending on the recording frame rate, enabling good shaking corrections corresponding to various different recording frame rates. The shaking correction may be carried out through changing the location that is read out from the imaging means, or, where the image signal is first read out from the imaging means and stored in a frame memory, may instead be through varying the position that is read out from the frame memory.

[0017]

That is, the image inputting device according to the present invention comprises: imaging means for imaging an image of an imaging subject to output an image signal; signal processing means for processing an image signal outputted from the imaging means; image compressing means for compressing an image signal processed by the signal processing means; storing means for storing the image signal that has been compressed by the image compressing means; shaking detecting means for detecting shaking; shaking correction value calculating means for calculating a shaking correction value based on the output of the shaking detecting means; shaking correcting means for correcting shaking by changing, in accordance with the shaking correction value, a position read out from the imaging means; and means for changing the shaking correction value calculating interval of the shaking correction value calculating means in accordance with a number of frames that is recorded per-unit-time by the recording means.

[0018]

Moreover, another image inputting device according to the present invention comprises: imaging means for imaging an image of an imaging subject to output an image signal; recording means for recording an image signal outputted from the imaging means; signal processing means for processing an image signal read out from the recording means; image compressing means for compressing an image signal processed by the signal processing means; storing means for storing the image signal that has been compressed by the image compressing means; shaking detecting means for detecting shaking; shaking correction value calculating means for calculating a shaking correction value based on the output of the shaking detecting means; shaking correcting means for correcting shaking by changing, in accordance with the shaking correction value, a position read out from the storing means; and means for changing the shaking correction value calculating interval of the shaking correction value calculating means in accordance with a number of frames that is recorded per-unit-time by the recording means.

[0019]

In the present invention, means for setting, a frame rate, that is, a number of frames to be recorded per-unit-time by

the recording means, through an instruction from the user, may be provided, and means may be provided for setting, through an instruction from a user, the resolution of the image signal that is to be recorded.

[0020]

Preferably, when the recording frame rate, that is, the number of frames recorded per-unit-time by the recording means, is less than the inputting frame rate, that is, the number of frames per unit time of the image signal that can be outputted by the imaging means, the image signal is read out from the imaging means only for the frames that are to be recorded by the recording means.

[0021]

Moreover, preferably the frame memory that is the storing means stores, of the image signal that is outputted from the imaging means, only the image signal for the frames that are to be recorded by the recording means.

[0022]

In this way, in the present invention the shaking correction is performed effectively through matching, to the recording frame rate, that is, to the number of frames recorded per unit time, the calculation of the shaking magnitude correction value that requires shaking correction. That is, if the recording frame rate is the same 30 frames per second as the inputting frame rate for the image signal from the imaging means, then the shaking correction value is calculated over an interval of 1/30 seconds, and the shaking correction value is outputted to the shaking correcting portion 30 times per second. Moreover, if the recording frame rate were less than the inputting frame rate for the image signal, such as, for example, 10 frames per second, then the shaking correction value would be calculated over 1/10 seconds, and the shaking correction value would be outputted to the shaking correcting portion 10 times per second. This enables effective shaking control, regardless of the recording frame rate.

[0023]

Moreover, in a case wherein the position for reading out from the imaging means is varied depending on the shaking correction value, having the recording frame rate be less than the inputting frame rate makes it possible to reduce electric power consumption, through reading out, from the imaging means, only the image signals for which the frames are to be recorded.

[0024]

Furthermore, in a case wherein the shaking correction is carried out through first storing the image signal from the imaging means in the frame memory and then varying the position that is read out from the frame memory, depending on the shaking correction value, the wasteful operation for writing to, and reading out from, the frame memory is rendered unnecessary through storing, in frame memory, the image signal for only a frame that is to be recorded and calculating, and reading out from the frame memory, the difference in shaking from the image signal of the frame stored in frame memory earlier..

[0025]

When calculating the shaking correction value, a more accurate shaking correction value can be produced through the use of not only the shaking detection output, but also the motion vector that is generated by the video compressing portion. Moreover, the accuracy of the

shaking correction value can be improved further through using also, in calculating the shaking correction value, the zoom lens setting (focal distance) if a zoom lens is used, the focus data if there is an autofocus function, and the distance data if there is a distance sensor.

[0026]

Moreover, when the imaging means are structured from a MOS imaging element and shaking correction is carried out by changing the position read out from the imaging element, this can be handled by determining the position to be read out, by the beginning of the time for storing the frame that is to be recorded.

[0027]

[EMBODIMENTS OF THE INVENTION]

An embodiment according to the present invention will be explained below in reference to the drawings.
(FIRST EMBODIMENT)

FIG. 1 depicts the structure of an image inputting device according to a first embodiment according to the present invention. The image inputting device 10 comprises: an imaging lens 11, an imaging portion 12 that is structured using a solid-state imaging element; an A/D converter 13; a signal processing portion 14; a video compressing portion 15; a data recording portion 16; a shaking sensor 17; a shaking correction value calculating portion 18; and a controlling portion 19.

[0028]

An image of an imaging subject is focused on an imaging element of an imaging portion 12 by an imaging lens 11, and converted into an electric signal (an image signal), to be outputted. The image signal that is outputted from the imaging portion 12 is outputted at a frame rate, for example, 30 frames per second. The image signal, after conversion into digital data by an A/D converter 13, is subjected to various types of digital signal processing, including correcting processes, such as gamma correction, and the like, and Y/C separation, and so forth, by the signal processing portion 14. An image signal is outputted as, for example, a combination of a brightness signal and a color difference signal, from the signal processing portion 14, and sent to the video compressing portion 15. In the video compressing portion 15, the data volume is reduced through MPEG or another digital video compressing technique, and the compressed image data produced thereby is recorded to a suitable recording medium by the data recording portion 16.

[0029]

The data recording portion 16 is, for example, a semiconductor memory card that is installed removably in the image inputting device 10, a semiconductor memory that is built into the image inputting device 10, or a recordable digital disk or digital tape. The image data that is recorded on the recording medium by the data recording portion 16, in the case of the recording medium being, for example, a removable semiconductor memory card, is subjected to data decompression through hardware or software in a computer by connecting the memory card to a personal computer, enabling playback of video on the computer. Moreover, the video data may also be sent from the computer through a network.

[0030]

Here, in the present embodiment, the frame rate for the image signal that is to be stored in the data recording portion 16 (the recording frame rate = number of frames per unit time) need not necessarily be the inputting frame rate, that is, the rate with which frames are outputted from the imaging portion 12 (for example, 30 frames per second), but may instead be set arbitrarily by the user, or a plurality of different frame rates may be prepared and selected arbitrarily by the user. The controlling portion 19 in FIG. 1 has a function for generating a timing signal that is necessary for the operation of various parts, and also a function wherein the setting for the recording frame rate (the number of frames recorded) can be set based on an instruction from a user.

[0031]

FIG. 2 is a diagram depicting such a case, wherein (a) is an example in a case wherein the frame rate is 30 frames per second, that is, wherein all of the frames outputted from the imaging portion 12 are recorded in the data recording portion 16, (b) is an example wherein the recording frame rate is 1/3 (10 frames per second), and (c) is an example wherein the recording frame rate is 1/6 (5 frames per second), where these recording frame rates can be set selectively by the user through a controlling portion 19. The image data recorded by the data recording portion 16 is read into a personal computer, and if, when transmitting video, the recording frame rate is reduced, that is, if the number of frames per unit time is reduced, the volume of data can be reduced commensurately. That is, video can be captured in accordance with the preferences of the user, or as is suitable for the network that is used.

[0032]

The shaking sensor 17 is a sensor for detecting shaking of the user who is holding the image inputting device 10, and is structured from, for example, acceleration sensors that can detect acceleration in the vertical direction and in the horizontal direction due to shaking. The shaking detection output from the shaking sensor 17 is inputted into the shaking correction value calculating portion 18, where the required shaking correction value is calculated. This shaking correction value is calculated and outputted in accordance with the setting for the recording frame rate when video data is recorded by the data recording portion 16. This will be explained in detail below.

[0033]

The imaging portion 12 is structured using a CCD imaging element or a MOS imaging element as a two-dimensional imaging element. FIG. 3 is an example of an imaging portion that uses a CCD imaging element, where a signal generating portion generates a reference clock, horizontal and vertical synchronization signals, and signals required for the CCD imaging element and other circuits in the imaging system. A CCD driver causes the CCD imaging element to operate.

[0034]

A shaking correction value in accordance with the recording frame rate that is set by the controlling portion 19 is calculated in the shaking correction value calculating portion 18 and outputted, and the shaking correction is carried out through changing, depending on the shaking correction value, the position that is read out from the imaging element.

[0035]

FIG. 4 and FIG. 5 are diagrams showing this state, where FIG. 4 is a case wherein the recording frame rate is 30 frames per second and FIG. 5 is a case wherein the recording frame rate is 10 frames per second.

[0036]

In the case in FIG. 4, the shaking correction value is calculated once per 30 seconds, as depicted in FIG. 4 (b), by the shaking correction value calculating portion 18 from the shaking detection output (indicated by the crosshatching) over a period of 1/30 seconds, from the shaking sensor 17 depicted in FIG. 4 (a), and outputted to the imaging portion 12. Note that the shaking correction value is calculated as the difference between the first value and the last value of the shaking detection output over the 1/30 seconds in FIG. 4 (a), for example.

[0037]

In the imaging portion 12, electric charge accumulates in the imaging element for each individual frame, and, as depicted in FIG. 4 (c), for those frames thereof for which shaking correction is to be performed, indicated by the crosshatching in FIG. 4 (c), the signals from the pixel positions corresponding to the shaking correction value are outputted as the image signal with the timing indicated by the arrow in FIG. 4 (d). In this case, the frame rate of the image signal that is outputted from the imaging portion 12 and the recording frame rate in the data recording portion 16 are identical, and thus shaking correction is carried out on the entire image signal that is outputted from the imaging portion 12.

[0038]

On the other hand, in the case in FIG. 5, wherein the recording frame rate is 10 frames per second, the shaking correction value is calculated 10 times per second, as depicted in FIG. 5 (b), by the shaking correction value calculating portion 18 from the shaking detection output (indicated by the crosshatching) over 1/10 seconds from the shaking sensor 17, depicted in FIG. 5 (a), and outputted to the imaging portion 12. In this case, in the imaging portion 12, as depicted in FIG. 5 (c), electric charge is accumulated over one frame interval for the three frames, indicated by the crosshatching, that is to be recorded by the data recording portion 16, and, for this frame, the image signal is outputted, with the timing indicated by the arrow in FIG. 5 (d), from the pixel position corresponding to the shaking correction value.

[0039]

If here, as in the latter case, the recording frame rate is lower than the inputting frame rate, that is, lower than the frame rate of the image signal that is outputted from the imaging portion 12, then only the image signal for the frames that are subject to processing by the signal processing portion 14, the frames that are to be recorded by the data recording portion 16, need be outputted by the imaging portion 12, or, conversely, all of the frames, including the image signal for the frames that are not subject to processing, may be outputted. In either case, the shaking correction value outputted to the imaging portion 12 is applied only once per every three frames.

[0040]

Consequently, if the recording frame rate is 10 frames per second, only the shaking detection output from the

shaking sensor 17 over the previous 1/30 seconds prior to the frame to be recorded were used to calculate and output the shaking limit value, proper shaking correction would not be possible. Effective shaking correction is possible through carrying out the calculation of the shaking correction value in accordance with this type of setting for the frame rate, and outputting it to the imaging portion 12.

[0041]

(SECOND EMBODIMENT)

FIG. 6 depicts the structure of an image inputting device according to a second embodiment according to the present invention. Explaining through assigning identical reference symbols to those parts that are identical in FIG. 1, the point in the present embodiment that a frame memory 20 is added between the A/D converter 13 and the signal processing portion 14 differs from the first embodiment. While, as the specific method for the shaking correction, in the first embodiment the position read out from the imaging element of the imaging portion 12 is varied in accordance with the shaking correction value, in the present embodiment the image signal for all pixels is written to the frame memory 20, through an A/D converter 13, from the imaging element of the imaging portion 12, and a system is used where the position for reading out is varied depending on the shaking correction value from the shaking correction value calculating portion 18.

[0042]

The shaking correcting operation in the present embodiment will be explained next using FIG. 7 for a case wherein the recording frame rate is 10 frames per second. The shaking correction value is calculated 10 times per second, as depicted in FIG. 7 (b), by the shaking correction value calculating portion 18 from the shaking detection output (indicated by the crosshatching) over an interval of 1/10 seconds from the shaking sensor 17 depicted in FIG. 7 (a), and outputted to the frame memory 20. In FIG. 7 (c) through (e) the imaging element are CCDs, and in FIG. 7 (f) through (h) they are MOSs.

[0043]

That is, in the case of a CCD imaging element, as depicted in FIG. 7 (c), in the CCD imaging element of the imaging portion 12 electric charge is accumulated over the interval of one frame, from among three frames, indicated by the hatching, that is to be recorded by the data recording portion 16 (where the one frame interval corresponding to the shaking correction value that is calculated from the shaking detection output indicated by the crosshatching in FIG. 7 (a) is not shown by the crosshatching). Additionally, as indicated in FIG. 7 (d), the image signal outputted from the imaging portion 12 is digitized by the A/D converter 13, and written to the frame memory 20 by the frame unit, and at the instant that the writing has been completed, the output of the image signal from the frame memory 20 is started, with the timing indicated by the arrow in FIG. 7 (e) from the pixel position corresponding to the shaking correction value.

[0044]

On the other hand, in the case of a MOS imaging element, as depicted in FIG. 7 (f), in the MOS imaging element of the imaging portion 12 electric charge is accumulated over the interval of one frame, from among three frames, indicated by the crosshatching, that is to be

recorded by the data recording portion 16 (where the one frame interval corresponding to the shaking correction value that is calculated from the shaking detection output indicated by the crosshatching in FIG. 7 (a) is not shown by the crosshatching). Additionally, as indicated in FIG. 7 (g), the image signal outputted from the imaging portion 12 is digitized by the A/D converter 13, and written to the frame memory 20 by the frame unit, and at the instant that the writing has been completed, the output of the image signal from the frame memory 20 is started, with the timing indicated by the arrow in FIG. 7 (h) from the pixel position corresponding to the shaking correction value.

[0045]

Note that, in FIG. 7 (f), the part of the hatching that indicates the interval over which the electric charge is accumulated being diagonal is because the MOS imaging element in the present example is an XY-addressed imaging element wherein the horizontal lines are designated sequentially in the vertical direction (the Y direction), and pixel signals are read out sequentially within these horizontal lines, where the top end of the hatching portion of FIG. 7 (f) indicates the Y direction position of the uppermost line in the effective region, and the bottom end indicates the Y-direction position of the bottommost line of the effective region. That is, the electric charge accumulation time will be different for each line in the MOS imaging element.

[0046]

When shaking correction is carried out through changing the position for reading out from the frame memory 20 in this way, the calculation of the shaking correction value is carried out by the shaking correction value calculating portion 18 at the instant outputting from the imaging element of the imaging portion 12, where the frame memory 20 may be read out, and this may be applied to the controlling portion (not shown), during the interval of reading out from the frame memory 20 during the subsequent frame. Doing this makes it possible to conserve electric power through not carrying out wasteful writing to and reading out from the frame memory 20, or outputting image signals for pixels that are not subject to processing, for those imaging elements of the imaging portion 12 that are not necessary, that is, that are not to be recorded into the data recording portion 18.

[0047]

(THIRD EMBODIMENT)

The image inputting device according to a third embodiment according to the present invention, which has a basic structure that is identical to that of the first embodiment, where a case wherein the recording frame rate is 10 frames per second will be used as an example for a case wherein the imaging element is a MOS imaging element, will be explained using FIG. 8 and FIG. 9.

[0048]

In a solid-state imaging element, typically an electronic shutter function is added to change the shutter speed electronically, through varying the time over which electric charge is accumulated, and the user is able to select whether or not to set the electronic shutter. FIG. 8 and FIG. 9, respectively, show cases wherein the electronic shutter is not set and is set.

[0049]

Explaining first for the case in FIG. 8 wherein the electronic shutter is not set, the shaking amendment value is calculated 10 times per second, as depicted in FIG. 8 (b) by the shaking correction value calculating portion 18 from the shaking detection output, over 1/10 seconds, from the shaking sensor 17, shown in FIG. 8 (a) (indicated by the crosshatching), to be outputted to the imaging portion 12. As depicted in FIG. 8 (c), in the MOS imaging element of the imaging portion 12 electric charge is accumulated over the interval of one frame, from among three frames, indicated by the crosshatching, that is to be recorded by the data recording portion 16 (where the one frame interval corresponding to the shaking correction value that is calculated from the shaking detection output indicated by the crosshatching in FIG. 8 (a) is not shown by the crosshatching). Given this, as depicted in FIG. 8 (d), the image signal is outputted from the MOS imaging element of the imaging portion 12.

[0050]

While in the MOS imaging element in FIG. 7 the entirety of the effective region is written to the frame memory, in FIG. 8 (c) the effective region is read out sequentially from the top line (line i) thereof. The beginning of reading out of the top line (line i) of the selected region becomes the time at which the bottommost line (line j) of the selected region begins to accumulate electric charge. So that the change in the top line will not cause a difference in the accumulation time (so that there will be no variation in the image level), it is necessary to apply the shaking correction value prior to the beginning of the accumulation of electric charge of the frame that is subject to processing, recorded in the data recording portion 18, for the imaging portion 12. In FIG. 8 (c), the shaking correction value is supplied to the imaging portion 12 at the electric charge accumulation starting time t_0 for the line i. In this case, the method is one wherein the shaking detection output at the time of t_0 is calculated from the shaking detection output for the three-frame interval up to t_0 in FIG. 8 (a) to calculate the shaking correction value.

[0051]

Moreover, a method may be considered wherein the shaking detection output at a time that is temporally beyond t_0 is estimated from the shaking detection output up until t_0 in FIG. 8 (a), and the shaking correction value is calculated based thereon. For example, the shaking detection output may be estimated at time t_1 wherein the first line of the frame that is subject to processing, a frame that is to be recorded, is outputted from the imaging element, or the shaking detection output may be estimated at the time t_2 at which the line that is in the middle of the frame is outputted from the imaging element, or the shaking detection output at the time t_3 at which the bottommost line of the frame is outputted from the imaging element, and the shaking correction value may be calculated from these estimated values.

[0052]

On the other hand, in the case in FIG. 9 wherein the electronic shutter has been set, if the effective accumulation starting time is later in time than t_0 , given the setting of the electronic shutter, the timing of the shaking detection output from the shaking sensor 17 used in the shaking correction value calculation will be different. From the shaking detection output during the 1/10 second from the

shaking sensor 17, depicted in FIG. 9 (a), shaking correction values are calculated 10 times per second, as depicted in FIG. 9 (b) by the shaking correction value calculating portion 18, and outputted to the imaging portion 12, where, in the MOS imaging element of the imaging portion 12, electric charge is accumulated over a one-frame interval, once every three frames, indicated by the crosshatching, which is to be recorded by the data recording portion 16, depicted in FIG. 9 (c), and the image signal is outputted from the MOS imaging element of the imaging portion 12, as depicted in FIG. 9 (d), where this point is the same as the case in FIG. 8, wherein the electronic shutter is not set.

[0053]

However, as depicted in FIG. 9 (c), in this example the starting time t_0 for the effective accumulation time is delayed, in respect to the case in FIG. 8 (a) through the setting of the electronic shutter, and, accompanying this, the shaking detection output timing from the shaking sensor 17 that is used in the shaking correction value calculation is also delayed. Linking the shaking detection output timing for shaking correction to the electronic shutter setting can improve the accuracy of the shaking correction.

[0054]

Note that even when the MOS imaging element is used, it is still possible to delay the calculation of the shaking correction value for an image inputting device that uses a frame memory 20 as in the second embodiment. For example, the imaging element may output the first line at time t_1 in FIG. 8 or FIG. 9, to perform the calculation of the shaking correction value at the time for starting the recording into the frame memory 20, to apply this shaking correction value to the readout controlling portion of the frame memory 20 by the time t_3 , which is the timing of reading out the frame memory 20.

[0055]

(FOURTH EMBODIMENT)

FIG. 10 is an image inputting device according to a fourth embodiment according to the present invention, having a structure wherein a controlling portion 19 that has the timing generation and the record frame number setting function used in the embodiments up to this point is replaced with a controlling portion 21 that has a timing generating and recording resolution setting function. Note that FIG. 10 (a) is an example wherein the shaking correction is carried out through changing the position that is read out from the imaging elements of the imaging portion 12, and FIG. 10 (b) is an example wherein the shaking correction is carried out through changing the position for reading out from the frame memory 20.

[0056]

Let us consider a case wherein the recording frame rate, given the number of pixels in a frame, is limited, given the limitations of the processing capability of the video compressing portion 15 in an image inputting device 10 that has a video compressing portion 15. For example, the case is one wherein if the pixel count is CIF, three frames per second can be processed, and if QCIF (one fourth of the pixels in CIF), 10 frames per second can be processed.

[0057]

The controlling portion 21 is structured so as to enable setting of the size of the image which the user wishes to

record, through an instruction by the user, that is, structured so as to enable selecting the recording pixel count. When the recording pixel count is set in this way, the recording frame rate is set automatically in the controlling portion 21. Through structuring in this way, the user is able to set the recording frame rate through selecting the size of the image to be recorded (the recording pixel count), without having to think about the recording frame rate.

[0058]

In this case as well, in the same manner as in the embodiments described above, the same effects as in the embodiments described above can be produced through calculating and outputting the shaking correction value in the shaking correction value calculating portion 18, depending on the recording frame rate.

[0059]

(FIFTH EMBODIMENT)

FIG. 11 is an image inputting device according to the fifth embodiment according to the present invention, where a monitoring portion 22 is provided in the image inputting device 10. That is, the image data that is recorded by the data recording portion 16 is decompressed by the video decompressing function (local decoding function) of the video compressing portion 15, and played back on a built-in monitoring portion 22. This monitoring portion 22 may also be used as a monitor that displays an image of the imaging subject when capturing an image by the imaging portion 12. FIG. 11 (a) is an example wherein the shaking correction is carried out by changing the position for reading out from the imaging element of the imaging portion 12, and FIG. 11 (b) is an example wherein the shaking correction is carried out through changing the position for reading out from the frame memory 20.

[0060]

(SIXTH EMBODIMENT)

FIG. 12 is an image inputting device according to a sixth embodiment according to the present invention, structured through replacing the video compressing portion 15, used in the embodiments above, with a still image/video compressing portion 23 that has a still image compressing function as well. FIG. 12 (a) is an example wherein the shaking correction is carried out through changing the position that is read out from the imaging elements of the imaging portion 12, and FIG. 12 (b) is an example wherein the shaking correction is carried out through changing the position for reading out from the frame memory 20.

[0061]

When a user of the image inputting device 10 selects, through a controlling portion 21, whether to take a video or take a still image, the image inputting device 10 selects the output of the imaging portion 12 corresponding to this setting, which passes through the A/D converter 13 and the signal processing portion 14, to undergo image compression in the still image/video compressing portion 23. In this case, the imaging portion 12, the A/D converter 13, and the signal processing portion 14 are also used for both video input and still image input. In the case of video input, in the same manner as in the embodiments above, the shaking correction function is stopped when a still image is inputted, and after the image signal is subjected to still image compression, it is recorded by the data recording portion 16 to a recording medium. A still image

compressing method, such as JPEG, or the like, is used in compressing the still image.
[0062]

Moreover, in the case of inputting a still image, the extra pixels for shaking correction can be used to produce a still image with higher resolution. Of course, it is also possible to select the resolution (pixel count) by the controlling portion 21 even in the case of a still image.
[0063]

(SEVENTH EMBODIMENT)

FIG. 13 is an image inputting device according to a seventh embodiment according to the present invention, structured so as to enable the connection with the personal computer (PC) to be made through an external connection cable 26. That is, the image data is recorded to a semiconductor memory 24 that is provided as a data recording portion that is built into the image inputting device 10, and this image data is sent through an interface 25 and then through the cable 26 to a PC. FIG. 13 (a) is an example wherein the shaking correction is carried out through changing the position that is read out from the imaging elements of the imaging portion 12, and FIG. 13 (b) is an example wherein the shaking correction is carried out through changing the position for reading out from the frame memory 20.
[0064]

The cable 26 may be a standard cable such as an RC-232 C cable, a parallel cable, a USB cable, an IEEE1394 cable, or the like, or may be a cable of a proprietary design. In the same manner as with the previous embodiments, the data recording portion may be a removable medium, rather than being built into the image inputting device 10.
[0065]

(EIGHTH EMBODIMENT)

FIG. 14 depicts the structure of a shaking correction value calculating portion 18 in an eighth embodiment according to the present invention. As described above, when it is necessary to change the shaking correction value given the use of a zoom lens or depending on the distance from the imaging subject, use of the motion vector generated by the video compressing portion 15 (or still image/video compressing portion 23) is effective in improving the accuracy of the shaking correction value.
[0066]

That is, typically a motion vector detecting portion for generating a motion vector for a block unit is provided in the video compressing portion 15 in order to perform motion compensating prediction. A motion vector that represents the motion of the image as a whole (termed a "macro motion vector") is generated from the block unit motion vectors. The macro motion vector can use the result of an average of all of the blocks of the image for the block unit motion vectors, an average for a large number of blocks or typical blocks, an average of the peripheral blocks, or the result of weighting blocks.
[0067]

In the present embodiment, the macro motion vector is inputted into the shaking correction value calculating portion 18, to carry out calculation of the shaking detection output from the shaking sensor 17, to calculate a shaking correction value that further reduces the effect of shaking. The shaking correction value is calculated through simply

determining that there is a tendency for the shaking to be greater the greater the macro motion vector. However, with cameras there is also what is known as panning, where preferably imaging is performed while the camera is moved in parallel, and thus the shaking correction calculating portion 18 compares the shaking detection output from the shaking sensor 17 and the macro motion vector, to determine whether the motion vector is due to shaking or due to parallel motion of the image as a whole through panning. For example, when panning, usually the camera is moved slowly in a parallel motion, so the macro motion vector is large, albeit in one direction. In such a case, the shaking correction is not carried out.
[0068]

The shaking correction value that has been calculated at this time is used in changing the position for reading out from the frame memory 20 or the imaging element of the imaging portion 12, in the same way as in the preceding embodiments.
[0069]

(NINTH EMBODIMENT)

FIG. 15 is a diagram depicting the structure of a shaking correction value calculating portion 18 in a ninth embodiment according to the present invention, where, in addition to the structure of FIG. 14, zoom lens data and focus data, or supplementary data such as data on the distance to the imaging subject, are referenced to calculate the shaking correction value, thereby further improving the accuracy of the shaking correction.
[0070]

(TENTH EMBODIMENT)

Unlike a CCD imaging element, a MOS imaging element has a pixel selecting circuit in a so-called XY-addressed imaging element. When the shaking correction is carried out by changing the position wherein the pixels are read out from the MOS imaging element by the image inputting device according to the present invention, it is necessary to input the shaking correction value into the imaging element.
[0071]

FIG. 16 depicts, as a tenth embodiment according to the present invention, an example wherein a MOS imaging element 30 is used in the imaging portion 12, and the shaking correction value is inputted therein. That is, in addition to the normal structure in the MOS imaging element 30 of a pixel portion 31, a vertical position selecting portion 32 and a horizontal position selecting portion 33 for selecting the pixel positions (the XY position), an analog processing portion 34 for processing a signal that is read out from the pixel portion 31, an output amplifier 35 for amplifying and outputting the processed signal, and an image sensor internal signal generating portion 36 for supplying various types of timing signals to the vertical position selecting portion 32 and the horizontal position selecting portion 33, based on a signal from a signal generating portion 37 that is provided outside of the imaging element 30 in the imaging portion 12, and a shaking correction value decoder 38 are also provided. A pixel count/frame count set point is sent from the aforementioned controlling portion 19 or controlling portion 21 to the signal generating portion 37.
[0072]

The shaking correction value decoder 38 inputs, as the shaking correction value from the shaking correction value calculating portion 18, described above, vertical direction and horizontal direction shift magnitudes, and, based thereon, carries out processing for correcting the selection positions of the vertical position selecting portion 32 and the horizontal position selecting portion 33.

[0073]

The operation in the present embodiment will be explained using the timing chart depicted in FIG. 17. With each vertical synchronization signal VD, shown in FIG. 17 (a), an upward vertical shift pulse, a downward vertical shift pulse, a horizontal right shift pulse, and a horizontal left shift pulse are inputted from the shaking correction value calculating portion 18, as the shaking correction value, in FIG. 17 (b), (c), (d), and (e), respectively. Whether or not there are these individual pulses of FIG. 17 (b), (c), (d), and (e) is whether or not there is a shift in that direction, where the number of pulses indicates the magnitude of the shift. The relationship between the number of pulses and the magnitude of shift is, for example, a one-pixel shift for a single pulse, or a two-pixel shift for a single pulse, or the like, as determined in advance. In the example in FIG. 17, the number of shift pulses and the magnitude of the shift has a one-to-one correspondence. Moreover, the shaking correction value may be applied only to those frames that are subject to processing, for example, those frames that will be recorded in the data recording portion 16.

[0074]

The shaking correction value decoder 38 decodes the shaking correction value that is inputted in the form of the shift pulses in the various directions in this way, to apply, to the vertical position selecting portion 32 and the horizontal position selecting portion 33, a vertical position shift magnitude and a horizontal position shift magnitude to the position for reading out the pixel portion 31. Through this, the position for reading out the signals accumulated, as depicted in FIG. 17 (f) in the pixel portions 31 is changed in accordance with the shaking correction value, and, from the pixel portion 31, the output signal of the imaging element 31 passes through the analog processing portion 34 and the output amplifier 35, to be read out as in FIG. 17 (g).

[0075]

Note that in the example in FIG. 17, a case wherein the output signal of the imaging element 31 is outputted only for the frames that are subject to processing is shown, but all frames may be outputted instead.

[0076]

(ELEVENTH EMBODIMENT)

Because reducing the number of terminals of the imaging element can greatly reduce the cost in manufacturing the IC, preferably the number of shaking correction value input terminals will be reduced extremely.

[0077]

FIG. 18 is a diagram showing a MOS solid-state imaging element 30 in an eleventh embodiment according to the present invention, where, synchronized to the vertical synchronization signal VD and the horizontal synchronization signal HD of FIG. 19 (a) and (b), the signal for the shaking correction value, structured from the vertical shift input and the horizontal shift input of FIG. 19

(c) and (d), is applied serially through time division, so as to reduce the number of terminals.

[0078]

That is, the MOS solid-state imaging element 30 has two shaking correction value input terminals, a vertical shift input and a horizontal shift input, where shift pulses for shifting upward and shift pulses for shifting downward are applied through time division to the vertical shift input, and shift pulses for shifting to the right and shift pulses for shifting to the left are applied through time division to the horizontal shift input. Through this, the shaking correction value input terminals, for which four were required in the structure in FIG. 16, can be reduced to two, making it possible to achieve a reduction in cost.

[0079]

(TWELFTH EMBODIMENT)

FIG. 20 depicts a MOS solid-state imaging element 30 wherein only a single shaking correction value input terminal is required, by further extending the 11th embodiment as a 12th embodiment according to the present invention. Synchronized with the vertical synchronization signal VD and the horizontal synchronization signal HD of the FIG. 21 (a) and (b), pixel shift inputs are applied as signals for the shaking correction value as in FIG. 21 (c).

[0080]

For example, when a single shift pulse is inputted during one horizontal interval t_a , the interval t_a indicates a shift in the vertical upward direction, so as to shift the position for reading out, from the imaging element 30, in the upward direction by one pixel or by a predetermined number of unit pixels. The same is true for shifting in the horizontal direction. That is, through assigning shift directions, such as a vertical upward shift, a vertical downward shift, a horizontal right shift, and a horizontal left shift, for each single horizontal interval in the spaces in the vertical synchronization signal VD, only a single shaking correction value input terminal (pixel shift input terminal) will be needed for the MOS imaging element 30, as in FIG. 20. Note that there will be no change in the position that is read out when there is no shift pulse input.

[0081]

(THIRTEENTH EMBODIMENT)

The MOS imaging element can be manufactured using a CMOS process, and thus a signal processing circuit can be packaged easily on the same semiconductor element. In the present embodiment, the nature of such a MOS imaging element can be used to perform the shaking correction within the imaging element, where this structure is depicted in FIG. 22.

[0082]

The MOS imaging element 30, depicted in FIG. 22, is structured so as to output digital image data through providing an internal A/D converter 41 and digital processing portion 42 in addition to the structure of FIG. 16. As the digital image data, one may consider, for example, a signal that is a combination of a brightness signal and a color difference signal, on which data compression is also performed.

[0083]

In this case, the signal that is digitized by the A/D converter 41 is a pixel signal from the pixel portion 31, where, in the case of an image inputting device that

produces a color signal from a single layer of imaging elements, a color filter array is formed over the pixel portions 31. A pixel array signal is processed by the digital processing portion 42, and the sequence with which the output pixel positions of the individual frames varies depending on the shaking correction, at which time it is necessary to vary the processing by receiving output pixel location information.

[0084]

Given this, in the present embodiment the output pixel location information is inputted into the digital processing portion 42 through a shaking correction value decoder 43 that has received the shaking correction value from the shaking correction value calculating portion 18 in advance, to process the pixel arrangement signal based thereon. This process will be explained using FIG. 23.

[0085]

FIG. 23 shows the relationship between the bare color filter layout, using the RGB primary colors for forming one unit from two vertical pixels and two horizontal pixels, and the output sequence of the pixel array signal. In the case of reading out, based on the output pixel location information signal from the camera shaking correction decoder 43, three pixels in the vertical direction and four pixels in the horizontal direction, indicated by the hatching in FIG. 23, the output sequences of the pixel array signals can be divided into four types, (a), (b), (c), and (d). Consequently, the settings for these four types of output sequences are applied to the digital processing portion 42 prior to reading out the pixels for the frame, through the shaking correction value decoder 43, making it possible to produce the correct digital image data through varying the single processing so as to match the settings of the subsequent output pixel positions.

[0086]

[EFFECTS OF THE INVENTION]

As explained above, in accordance with the present invention, through varying the timing for calculating the shaking correction value, and the output timing, depending on a recording frame rate that is settable arbitrarily, it is possible to carry out beneficial shaking correction corresponding to various different recording frame rates.

[0087]

Moreover, when the position for reading out from the imaging element is varied based on the shaking correction value for the shaking, if the recording frame rate is lower than the inputting frame rate, it is possible to reduce the electric power consumption through reading out, from the imaging means, only the image signals for the frames that are to be recorded.

[0088]

Moreover, when carrying out shaking correction through changing the position for reading out from frame memory in accordance with the shaking correction value, after first storing the image signal from the imaging element into a frame memory, by calculating a difference in shaking from an image signal of a frame that has been stored in the frame memory before, and reading out from frame memory, this can similarly reduce electric power consumption through eliminating extraneous frame memory writing/reading operations.

[BRIEF DESCRIPTIONS OF THE DRAWINGS]

FIG. 1 is a block diagram depicting the structure of an image inputting device according to the first embodiment according to the present invention.

FIG. 2 is a diagram for explaining a method for recording image data of various different data recording rates into a data recording portion according to the same embodiment.

FIG. 3 is a block diagram depicting a schematic structure for a CCD solid-state imaging element.

FIG. 4 is a timing chart for explaining the shaking correcting operation when the data recording rate in the same embodiment is 30 frames per second.

FIG. 5 is a timing chart for explaining the shaking correcting operation when the data recording rate in the same embodiment is 10 frames per second.

FIG. 6 is a block diagram depicting the structure of an image inputting device according to a second embodiment according to the present invention.

FIG. 7 is a diagram for explaining the shaking correcting operation in this embodiment.

FIG. 8 is a diagram for explaining the shaking correcting operation when no electronic shutter is set in a third embodiment according to the present invention.

FIG. 9 is a diagram for explaining the shaking correcting operation when an electronic shutter is set in the third embodiment.

FIG. 10 is a block diagram showing the structures when shaking correction is carried out by changing the position for reading out from the imaging element or the frame memory in an image inputting device according to a fourth embodiment according to the present invention.

FIG. 11 is a block diagram showing the structures when shaking correction is carried out by changing the position for reading out from the imaging element or the frame memory in an image inputting device according to a fifth embodiment according to the present invention.

FIG. 12 is a block diagram showing the structures when shaking correction is carried out by changing the position for reading out from the imaging element or the frame memory in an image inputting device according to a sixth embodiment according to the present invention.

FIG. 13 is a block diagram showing the structures when shaking correction is carried out by changing the position for reading out from the imaging element or the frame memory in an image inputting device according to a seventh embodiment according to the present invention.

FIG. 14 is a block diagram depicting the structure of a shaking sensor and a shaking correction value calculating portion according to an eighth embodiment according to the present invention.

FIG. 15 is a block diagram depicting the structure of a shaking sensor and a shaking correction value calculating portion according to a ninth embodiment according to the present invention.

FIG. 16 is a block diagram depicting the structure of an imaging portion that includes a MOS imaging element that has a shaking correcting function in an image inputting device according to a tenth embodiment according to the present invention.

FIG. 17 is a timing chart for explaining a shaking correcting operation in this embodiment.

FIG. 18 is a block diagram depicting the structure of a MOS imaging element having a shaking correction function in an image inputting device according to an eleventh embodiment according to the present invention.

FIG. 19 is a timing chart for explaining a shaking correcting operation in this embodiment.

FIG. 20 is a block diagram depicting the structure of a MOS imaging element having a shaking correction function in an image inputting device according to a twelfth embodiment according to the present invention.

FIG. 21 is a timing chart for explaining a shaking correcting operation in this embodiment.

FIG. 22 is a block diagram depicting the structure of a MOS imaging element having a shaking correction function in an image inputting device according to a thirteenth embodiment according to the present invention.

FIG. 23 is a diagram depicting a color filter array and the sequence for reading out the individual pixels, for explaining the processes accompanying varying of the positions for reading out from the MOS imaging element in the same embodiment.

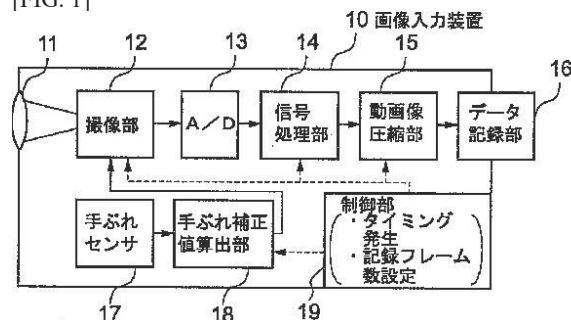
FIG. 24 is a diagram for explaining the basic principles of electronic shaking correction.

[EXPLANATION OF REFERENCE SYMBOLS]

- 10: Image Inputting Device
- 11: Imaging Lens
- 12: Imaging Portion
- 13: A/D Converter
- 14: Signal Processing Portion
- 15: Video Compressing Portion
- 16: Data Recording Portion
- 17: Shaking Sensor
- 18: Shaking Correction Value Calculating Portion
- 19: Controlling Portion

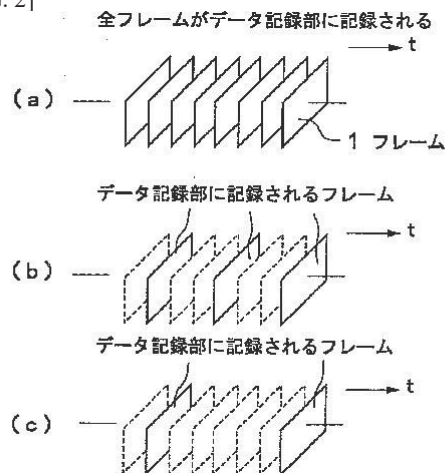
- 20: Frame Memory
- 21: Controlling Portion Having a Recording Resolution Setting Function
- 22: Monitoring Portion
- 23: Still Image/Video Compressing Portion
- 24: Internal Memory
- 25: Interface
- 26: External Connection Cable
- 30: MOS Imaging Element
- 31: Pixel Portion
- 32: Vertical Position Selecting Portion
- 33: Horizontal Position Selecting Portion
- 34: Analog Processing Portion
- 35: Output Amplifier
- 36: Image Sensor Internal Signal Generating Portion
- 37: Signal Generating Portion
- 38: Shaking Correction Value Decoder
- 41: A/D Converter
- 42: Digital Processing Portion
- 43: Shaking Correction Value Decoder

[FIG. 1]



- 10: Image Inputting Device
- 12: Imaging Portion
- 13: A/D Converter
- 14: Signal Processing Portion
- 15: Video Compressing Portion
- 16: Data Recording Portion
- 17: Shaking Sensor
- 18: Shaking Correction Value Calculating Portion
- 19: Controlling Portion
- Timing Generator
- Recording Frame Number Setting

[FIG. 2]

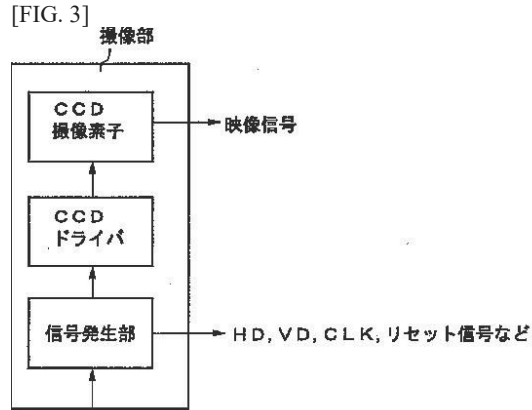


[TOP] All Frames Recorded into the Data Recording Portion

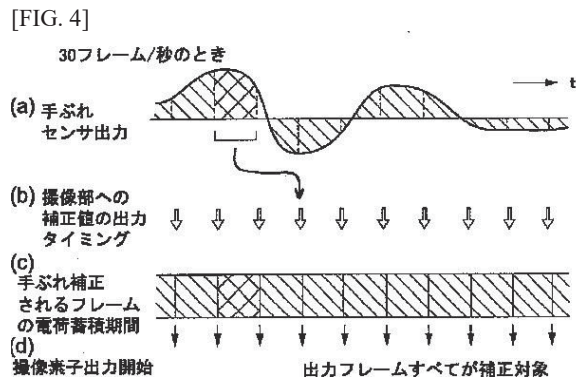
[UPPER RIGHT] One Frame

[MIDDLE] Frames Recorded into the Data Recording Portion

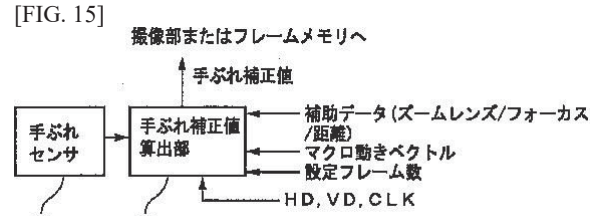
[BOTTOM] Frames Recorded into the Data Recording Portion



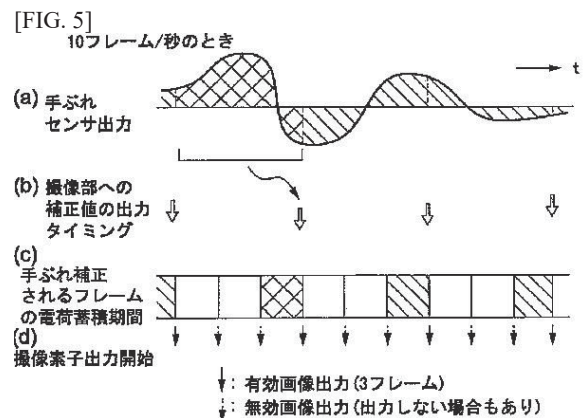
手ぶれ補正值
[TOP] Imaging Portion
[UPPER RIGHT] Image Signal
[LOWER RIGHT] HD, VD, CLK, Reset Signal, Etc.
[BOTTOM] Shaking Correction Value
[TOP BOX] CCD Imaging Element
[MIDDLE BOX] CCD Driver
[BOTTOM BOX] Signal Generating Portion



[TOP] When 30 Frames per Second
(a) Shaking Sensor Output
(b) Output Timing of Correction Value to the Imaging Portion
(c) Electric Charge Accumulating Interval of Frame For Shaking Correction
(d) Start of Imaging Element Output
[BOTTOM RIGHT] All Outlook Frames Are Subject to Correction

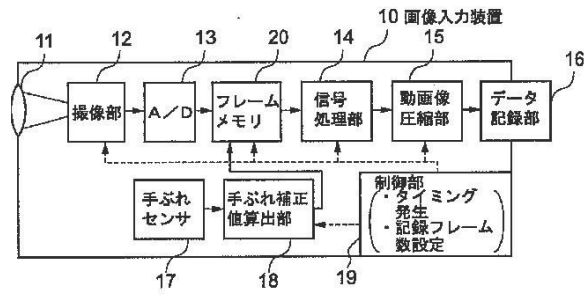


17: Shaking Sensor
18: Shaking Correction Value Calculating Portion
[TOP] To imaging portion or frame memory
Shaking Correction Value
[UPPER RIGHT] Correction Data (Zoom Lens/Focus/Distance)
[SECOND RIGHT] Macro Motion Vector
[LOWER RIGHT] Setting Frame Number



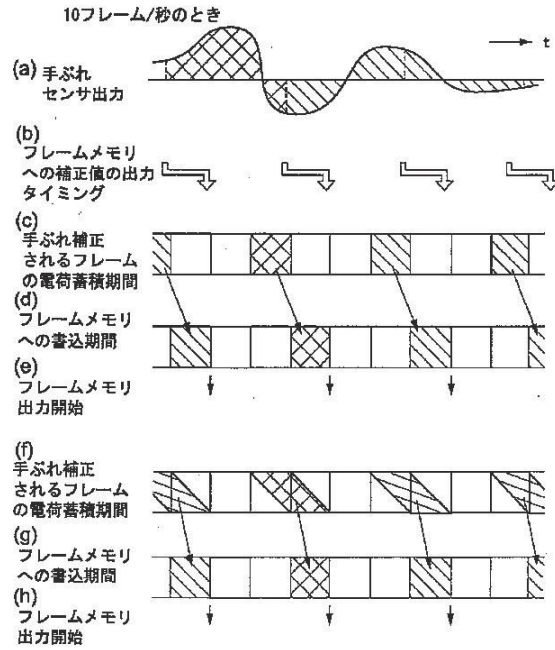
[TOP] When 10 Frames per Second
(a) Shaking Sensor Output
(b) Output Timing of Correction Value to the Imaging Portion
(c) Electric Charge Accumulating Interval of Frame for Shaking Correction
(d) Start of Imaging Element Output
[BOTTOM RIGHT]
[DOWN ARROW]: Effective Image Output (3 Frames)
[DOTTED DOWN ARROW]: Ineffective Image Output (Which may not be outputted)

[FIG. 6]



- 10: Image Inputting Device
 12: Imaging Portion
 13: A/D Converter
 20: Frame Memory
 14: Signal Processing Portion
 15: Video Compressing Portion
 16: Data Recording Portion
 17: Shaking Sensor
 18: Shaking Correction Value Calculating Portion
 19: Controlling Portion
 • Timing Generator
 • Recording Frame Number Setting

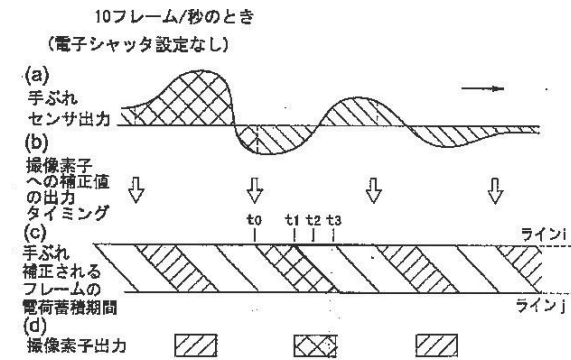
[FIG. 7]



[TOP] When 10 Frames per Second

- (a) Shaking Sensor Output
 (b) Output Timing of Correction Value to the Frame Memory
 (c) Electric Charge Accumulating Interval of Frame for Shaking Correction
 (d) Interval for Writing to Frame Memory
 (e) Frame Memory Output Start
 (f) Electric Charge Accumulating Interval of Frame for Shaking Correction
 (g) Interval for Writing to Frame Memory
 (h) Frame Memory Output Start

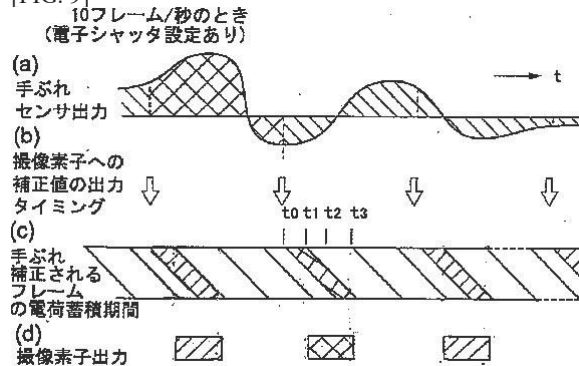
[FIG. 8]



[TOP] When 10 Frames per Second
(No Electronic Shutter Set)

- (a) Shaking Sensor Output
(b) Output Timing of Correction Value to the Imaging Portion
(c) Electric Charge Accumulating Interval of Frame for Shaking Correction
(d) Start of Imaging Element Output
[MIDDLE RIGHT] Line i
[BOTTOM RIGHT] Line j

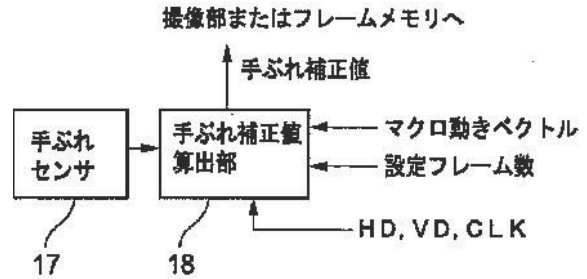
[FIG. 9]



[TOP] When 10 Frames per Second
(Electronic Shutter Set)

- (a) Shaking Sensor Output
(b) Output Timing of Correction Value to the Imaging Portion
(c) Electric Charge Accumulating Interval of Frame for Shaking Correction
(d) Start of Imaging Element Output

[FIG. 14]



17: Shaking Sensor

18: Shaking Correction Value Calculating Portion

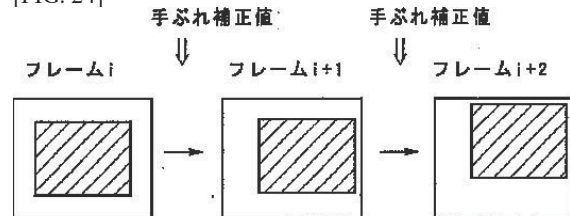
[TOP] To imaging portion or frame memory

Shaking Correction Value

[UPPER RIGHT] Macro Motion Vector

[LOWER RIGHT] Setting Frame Number

[FIG. 24]



[UPPER LEFT] Shaking Correction

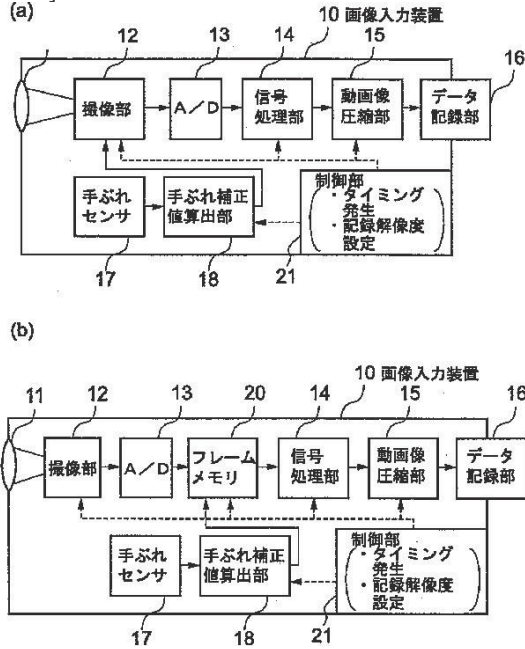
[UPPER RIGHT] Shaking Correction

[LOWER LEFT] Frame i

[LOWER MIDDLE] Frame i + 1

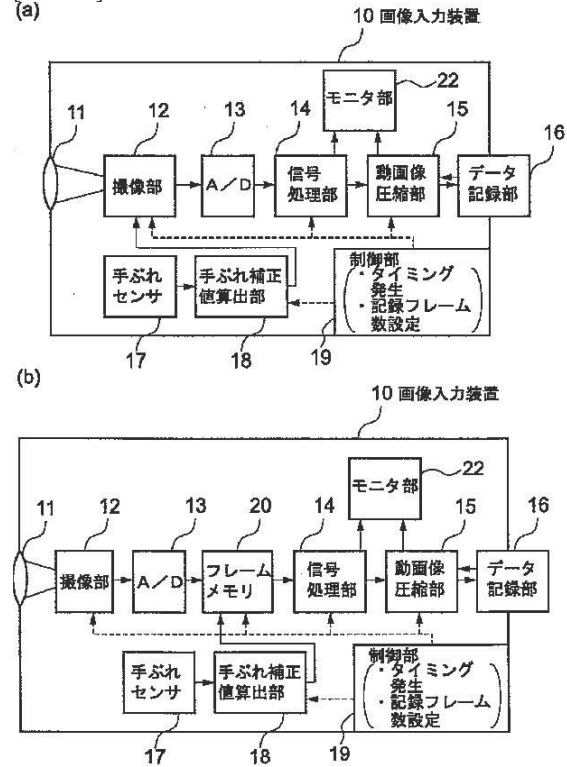
[LOWER RIGHT] Frame i + 2

[FIG. 10]



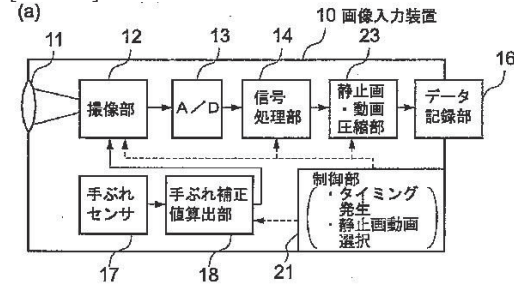
- (a)
 10: Image Inputting Device
 12: Imaging Portion
 13: A/D Converter
 14: Signal Processing Portion
 15: Video Compressing Portion
 16: Data Recording Portion
 17: Shaking Sensor
 18: Shaking Correction Value Calculating Portion
 21: Controlling Portion
 • Timing Generator
 • Recording Resolution Setting
- (b)
 10: Image Inputting Device
 12: Imaging Portion
 13: A/D Converter
 20: Frame Memory
 14: Signal Processing Portion
 15: Video Compressing Portion
 16: Data Recording Portion
 17: Shaking Sensor
 18: Shaking Correction Value Calculating Portion
 21: Controlling Portion
 • Timing Generator
 • Recording Resolution Setting

[FIG. 11]

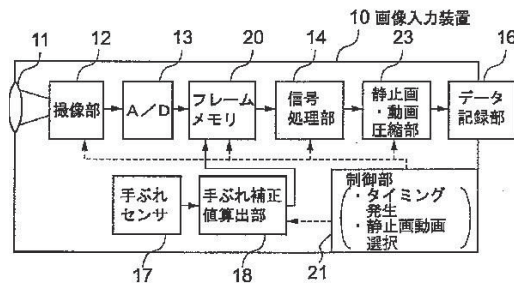


- (a)
 10: Image Inputting Device
 12: Imaging Portion
 13: A/D Converter
 14: Signal Processing Portion
 22: Monitoring Portion
 15: Video Compressing Portion
 16: Data Recording Portion
 17: Shaking Sensor
 18: Shaking Correction Value Calculating Portion
 19: Controlling Portion
 • Timing Generator
 • Recording Frame Number Setting
- (b)
 10: Image Inputting Device
 12: Imaging Portion
 13: A/D Converter
 20: Frame Memory
 14: Signal Processing Portion
 22: Monitoring Portion
 15: Video Compressing Portion
 16: Data Recording Portion
 17: Shaking Sensor
 18: Shaking Correction Value Calculating Portion
 19: Controlling Portion
 • Timing Generator
 • Recording Frame Number Setting

[FIG. 12]



(b)



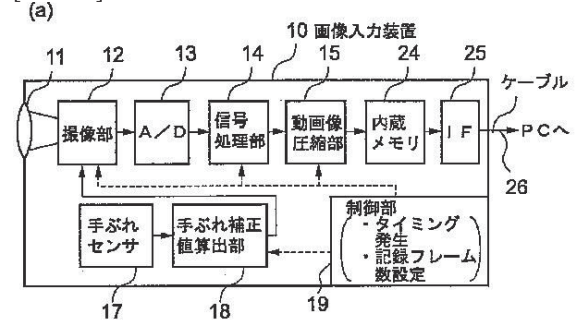
(a)

- 10: Image Inputting Device
12: Imaging Portion
13: A/D Converter
14: Signal Processing Portion
23: Still Image/Video Compressing Portion
16: Data Recording Portion
17: Shaking Sensor
18: Shaking Correction Value Calculating Portion
21: Controlling Portion
• Timing Generator
• Recording Resolution Setting

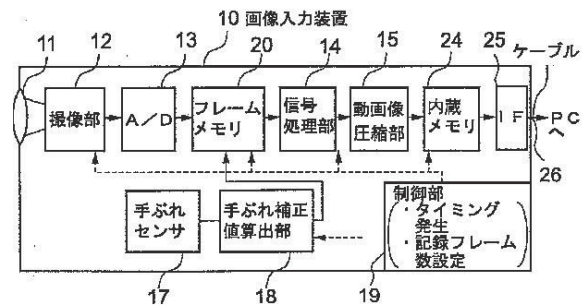
(b)

- 10: Image Inputting Device
12: Imaging Portion
13: A/D Converter
20: Frame Memory
14: Signal Processing Portion
23: Still Image/Video Compressing Portion
16: Data Recording Portion
17: Shaking Sensor
18: Shaking Correction Value Calculating Portion
21: Controlling Portion
• Timing Generator
• Recording Resolution Setting

[FIG. 13]



(b)



(a)

- 10: Image Inputting Device
12: Imaging Portion
13: A/D Converter
14: Signal Processing Portion
15: Video Compressing Portion
24: Internal Memory
17: Shaking Sensor
18: Shaking Correction Value Calculating Portion
19: Controlling Portion
• Timing Generator
• Recording Frame Number Setting

[UPPER RIGHT] Cable

[SECOND RIGHT] To PC

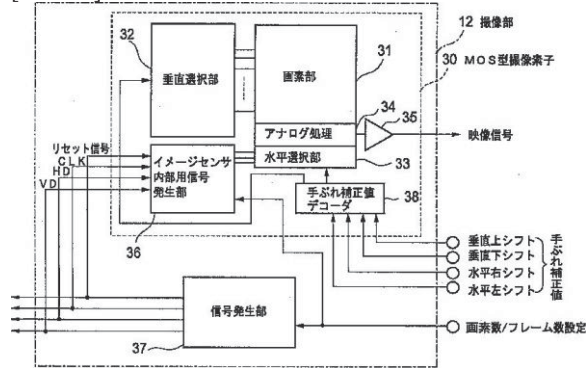
(b)

- 10: Image Inputting Device
12: Imaging Portion
13: A/D Converter
20: Frame Memory
14: Signal Processing Portion
15: Video Compressing Portion
24: Internal Memory
17: Shaking Sensor
18: Shaking Correction Value Calculating Portion
19: Controlling Portion
• Timing Generator
• Recording Frame Number Setting

[UPPER RIGHT] Cable

[SECOND RIGHT] To PC

[FIG. 16]



[LEFT] Reset Signal

32: Vertical Selecting Portion

36: Image Sensor Internal Signal Generating Portion

37: Signal Generating Portion

31: Imaging Portion

34: Analog Processing

33: Horizontal Selecting Portion

38: Shaking Correction Value Decoder

12: Imaging Portion

30: MOS Imaging Element

[MIDDLE RIGHT] Image Signal

[LOWER RIGHT]

Vertical Up Shift

Vertical Down Shift

Horizontal Right Shift

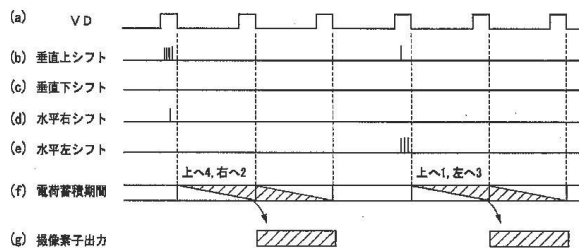
Horizontal Left Shift

Shaking Correction Values

[BOTTOM RIGHT] Pixel Counts/Frame Account Settings

[FIG. 17]

10フレーム/秒の例



[TOP] Example for 10 Frames per Second

(b) Vertical Up Shift

(c) Vertical Down Shift

(d) Horizontal Right Shift

(e) Horizontal Left Shift

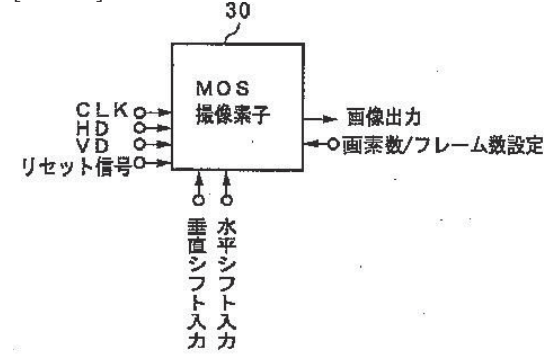
(f) Electric Charge Accumulating Interval

(g) Imaging Element Output

[IN FIGURE LEFT] 4 Up and 2 Right

[IN FIGURE, RIGHT] 1 Up and 3 Left

[FIG. 18]



[LEFT, LOWER] Reset Signal

30: MOS Imaging Element

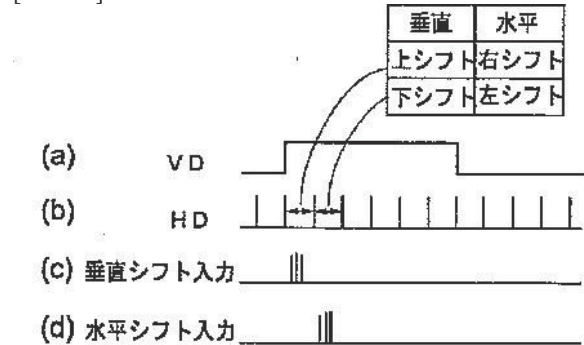
[RIGHT, UPPER] Image Output

[RIGHT, LOWER] Pixel Number/Frame Number Setting

[BOTTOM LEFT] Vertical Shift Input

[BOTTOM RIGHT] Horizontal Shift Input

[FIG. 19]

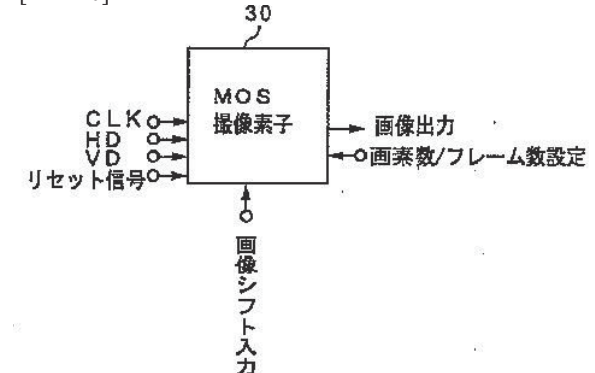


(c) Vertical Shift Input

(d) Horizontal Shift Input

Vertical	Horizontal
Shift Up	Shift Right
Shift Down	Shift Left

[FIG. 20]



[LEFT, LOWER] Reset Signal

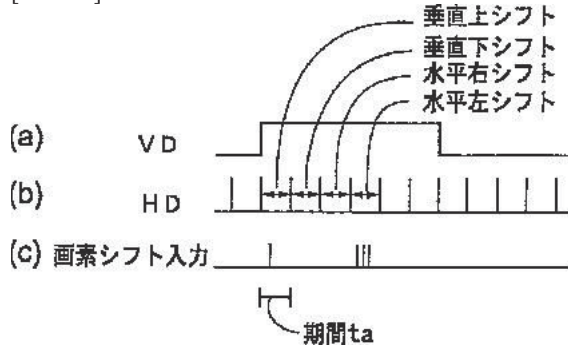
30: MOS Imaging Element

[RIGHT, UPPER] Image Output

[RIGHT, LOWER] Pixel Number/Frame Number Setting

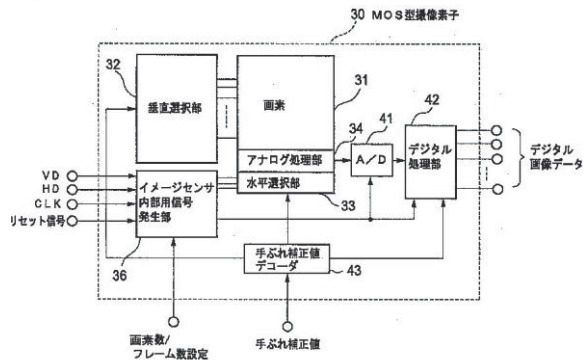
[BOTTOM] Image Shift Input

[FIG. 21]



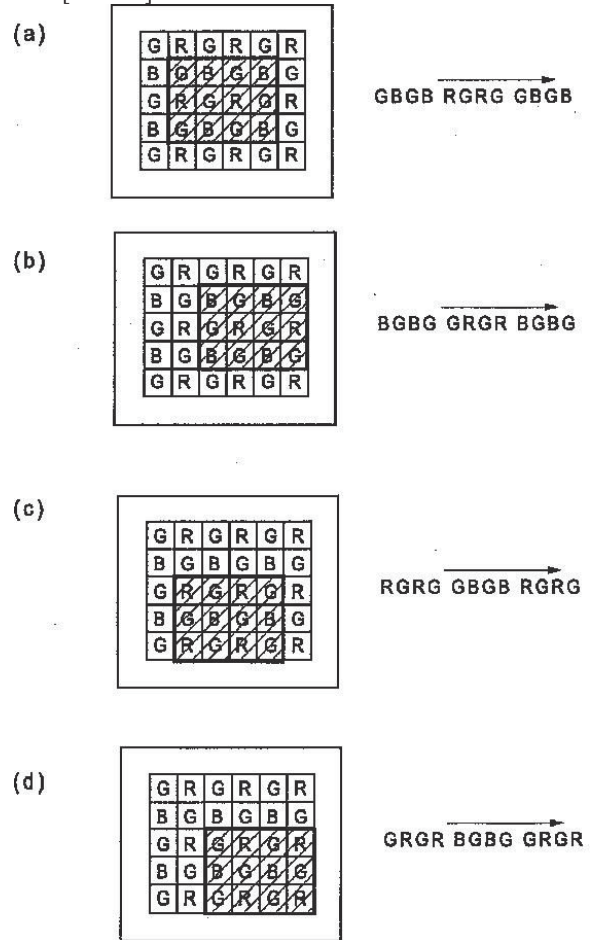
(c) Image Shift Input
[UPPER RIGHT]
Vertical Up Shift
Vertical Down Shift
Horizontal Right Shift
Horizontal Left Shift
[BOTTOM] internal t_a

[FIG. 22]



[LEFT] Reset Signal
32: Vertical Selecting Portion
36: Image Sensor Internal Signal Generating Portion
31: Pixel
34: Analog Processing Portion
33: Horizontal Selecting Portion
43: Shaking Correction Value Decoder
42: Digital Processing Portion
30: MOS Image Element
[RIGHT] Digital Image Data
[LOWER LEFT] Pixel Number/Frame COUNT number
[BOTTOM RIGHT] Shaking Correction Value

[FIG. 23]



(72) MOROHOSHI, Toshihiro
Inventor
c/o Toshiba Corp., Research & Development Center
1 Komukai Toshiba-machi, Saiwai-ku, Kawasaki
City, Kanagawa Prefecture

(72) FUKUMOTO, Tomiyoshi
Inventor
c/o Toshiba Corp., Research & Development Center
1 Komukai Toshiba-machi, Saiwai-ku, Kawasaki
City, Kanagawa Prefecture

(72) Inventor
IWASAKI, Masao
c/o Toshiba Corp., Research & Development Center
1 Komukai Toshiba-machi, Saiwai-ku, Kawasaki
City, Kanagawa Prefecture

F Terms
(Reference)
5C022 AB55 AC01 AC42 AC54 AC75
5C053 GA11 GB07 GB21 GB37 GB40 HC06 KA03
KA25 KA30 LA01 LA11



**Japanese-English
Technology
Services**
- and -

Dr. Warren Smith

27 Sandy Brook Dr.
Durham, NH 03824
1.603.674.2227
WSmith@JapanesePatentTranslation.com

JapanesePatentTranslation.com

Serving the Global Technical and Legal Communities Since 1984

7/23/2025

CERTIFICATION OF TRANSLATION

I, Dr. Warren Smith of JETS: Japanese-English Technology Services and JapanesePatentTranslation.com, 27 Sandy Brook Drive, Durham, NH 03824 hereby declare and certify:

I am well acquainted with and knowledgeable regarding both the Japanese and English languages;

I am the translator of the English translation of "JP2000-23024A_ENGLISH" attached above.

To the best of my knowledge and belief, the attached English translation is a true, correct, accurate and complete translation.

I further declare and certify that all statements made herein of my own knowledge are true and that all statements made on information and belief are believed to be true; and further that these statements were made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment, or both, under 18 U.S.C. § 1001.

Pursuant to 28 U.S.C. § 1746, I declare and certify under penalty of perjury that the foregoing is true and correct.

Date: 7/23/2025

Dr. Warren W. Smith
JETS: Japanese-English Technology Services
Durham, NH 03824
Warren.Smith@comcast.net
603-674-2227

(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2000-23024
(P2000-23024A)

(43) 公開日 平成12年1月21日 (2000.1.21)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
H 0 4 N	5/232	H 0 4 N	Z 5 C 0 2 2
	5/91		Z 5 C 0 5 3

審査請求 未請求 請求項の数7 F D (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平10-199542

(22) 出願日 平成10年6月30日 (1998.6.30)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 梅田 昌文

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研究開発センター内

(72) 発明者 高島 和宏

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研究開発センター内

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

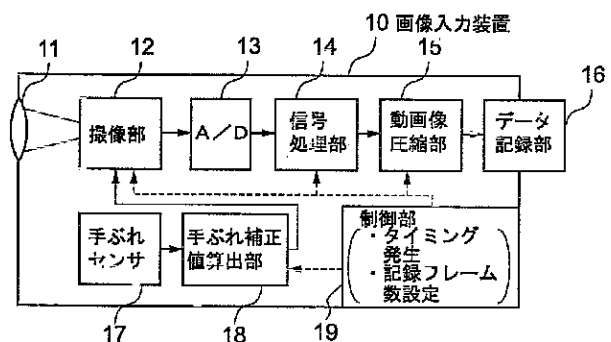
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像入力装置

(57) 【要約】

【課題】記録フレームレートが撮像素子から出力される画像信号のフレームレートより低レートの場合でも有効な手ぶれ補正を行うことができる画像入力装置を提供する。

【解決手段】撮像部12から出力される画像信号A/D変換器13を介して信号処理部14に入力してY/C分離その他の処理を行い、さらに動画像圧縮部15で圧縮してからデータ記録部16により記録媒体に記録する画像入力装置において、手ぶれセンサ17からの手ぶれ検出出力に基づいて手ぶれ補正值算出部18で手ぶれ補正值を求め、この手ぶれ補正值に従って撮像部12の撮像素子からの読み出し位置を変更して手ぶれ補正を行う際、制御部19で設定された記録フレームレート（記録される単位時間当たりのフレーム数）に応じて手ぶれ補正值算出期間を変更する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】被写体の像を撮像して画像信号を出力する撮像手段と、
前記撮像手段から出力される画像信号を処理する信号処理手段と、
前記信号処理手段により処理された画像信号を圧縮する画像圧縮手段と、
前記画像圧縮手段により圧縮された画像信号を記録する記録手段と、
手ぶれを検出する手ぶれ検出手段と、
前記手ぶれ検出手段からの出力に基づいて手ぶれ補正値を算出する手ぶれ補正値算出手段と、
前記手ぶれ補正値に従って前記撮像手段からの読み出し位置を変更して手ぶれ補正を行う手ぶれ補正手段と、
前記記録手段により記録される単位時間当たりのフレーム数に応じて前記手ぶれ補正値算出手段の手ぶれ補正値算出期間を変更する手段とを備えたことを特徴とする画像入力装置。

【請求項2】被写体の像を撮像して画像信号を出力する撮像手段と、
前記撮像手段から出力される画像信号を記憶する記憶手段と、
前記記憶手段から読み出される画像信号を処理する信号処理手段と、
前記信号処理手段により処理された画像信号を圧縮する画像圧縮手段と、
前記画像圧縮手段により圧縮された画像信号を記録する記録手段と、
手ぶれを検出する手ぶれ検出手段と、
前記手ぶれ検出手段からの出力に基づいて手ぶれ補正値を算出する手ぶれ補正値算出手段と、
前記手ぶれ補正値に従って前記記憶手段からの読み出し位置を変更して手ぶれ補正を行う手ぶれ補正手段と、
前記記録手段により記録される単位時間当たりのフレーム数に応じて前記手ぶれ補正値算出手段の手ぶれ補正値算出期間を変更する手段とを備えたことを特徴とする画像入力装置。

【請求項3】前記記録手段により記録される単位時間当たりのフレーム数をユーザからの指示により設定するための手段を有することを特徴とする請求項1または2記載の画像入力装置。

【請求項4】前記記録手段により記録される単位時間当たりのフレーム数をユーザからの前記記録手段により記録されるべき画像信号の解像度の指示により設定するための手段を有することを特徴とする請求項1または2記載の画像入力装置。

【請求項5】前記記録手段により記録される単位時間当たりのフレーム数が前記撮像手段から出力可能な画像信号の単位時間当たりのフレーム数より少ないとき、前記撮像手段から前記記録手段により記録されるフレームの

画像信号のみを読み出すことを特徴とする請求項1記載の画像入力装置。

【請求項6】前記記憶手段は、前記撮像手段から出力される画像信号のうち、前記記録手段により記録されるフレームの画像信号のみを記憶することを特徴とする請求項2記載の画像入力装置。

【請求項7】前記手ぶれ補正値算出手段は、前記手ぶれ検出手段の出力と前記画像圧縮手段で計算される動きベクトルに基づいて算出されることを特徴とする請求項1または2記載の画像入力装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、固体撮像素子を用いた画像入力装置に係り、特に手ぶれ補正に関するものである。

【0002】

【従来の技術】固体撮像素子を用いた画像入力装置、例えば画像記録システムには、アナログ記録のビデオフロッピーディスクやデジタル記録媒体に静止画を記録する電子カメラシステム、テープ媒体にアナログあるいはデジタルで動画像を記録するビデオカメラなどがある。ビデオカメラにおいては、手ぶれによる画像劣化を避けるため、手ぶれ補正機能を有するものが技術が実用化されている。

【0003】手ぶれ補正で必要な手ぶれ検出には、加速度センサを用いたり、撮像素子の出力を前フレームと比較するなどの方法がある。手ぶれの補正には、レンズ部にプリズムを取り付けて光学的に補正する方法がある。また、撮像素子として画素数が通常の有効画素数より多いものを使用し、その読み出し位置を変更したり、読み出した画像信号を一旦フレームメモリに記録し、フレームメモリからの読み出し位置を変更することで電子的に手ぶれ補正を行う方法も考えられている。

【0004】図24は、後者の電子的な手ぶれ補正の原理を示す図であり、撮像部から出力される標準TV方式（例えば、NTSC方式）に基づく画像信号のフレームレート（NTSC方式の場合、30フレーム/秒）に合わせて手ぶれ補正値が計算されて出力され、この手ぶれ補正値により撮像素子からの読み出し位置、または画像信号を一旦記憶するフレームメモリからの読み出し位置がフレーム毎に変更されることにより、手ぶれの補正が行われる。

【0005】近年、画像信号をデジタルデータ化し、画像圧縮技術を用いてデータ量を削減する技術開発が進み、規格が既に決まったり、規格化作業が行われたりしている。例えば、主としてCD-ROM動画記録用にMPEG1、またDVDなどの高品質動画記録用にMPEG2、さらにTV会議やTV電話用にはH.263などの画像圧縮規格が実際に使用されている。動画像は圧縮を行っても依然としてデータ量が非常に大きいため、蓄

積系では低コストで大容量の媒体が多く使われてきた。一方、H. 263や現在規格化作業が進んでいるMPEG4は、圧縮率の大きな低ビットレートの動画像圧縮方式であり、この方式で記録を行うと半導体記録媒体にも長時間の記録が可能となる。

【0006】これらの動画像圧縮技術では、ほとんどの方式で動きベクトルを検出し、これに基づいて動き補償予測を行うことで圧縮率を上げている。これらの動画像圧縮方式を動画像の記録を行う携帯型の画像入力装置に適用することを考えた場合、手ぶれが画像を構成する全てのブロックに対する動きベクトルとして検知されてしまうという問題がある。この結果、動きベクトルに必要以上に多くのデータ量が割り当てられることになり、画質を低下させることになる。

【0007】特に、H. 263やMPEG4などの低ビットレートの圧縮符号化を用いた場合、手ぶれが画質に与える影響は大きい。TV会議やTV電話、パソコン会議などの用途では、カメラ部は通常固定して用いられると考えられるので問題はないが、携帯型の画像入力装置に使用した場合、手ぶれによる画質劣化が大きな問題となる。従って、手ぶれ補正機能を組み込むことが画質向上に必要となる。

【0008】この手ぶれ補正を前述した撮像素子からの読み出し位置変更、あるいはフレームメモリからの読み出し位置変更で補正を行う場合、補正は時間的に離散的に行われることになる。手ぶれ補正に用いる撮像素子は、手ぶれ補正のための画素を周辺に持つ通常より有効画素数の多い撮像素子である。従来では撮像素子から標準TV規格のフレームレートで画像信号が出力されるのに合わせて、手ぶれ補正値の算出も同じ標準TV規格の固定フレームレートで算出される。

【0009】ここで、先のような画像入力装置において記録する画像のフレームレート（単位時間当たりのフレーム数＝記録フレームレート）が動画像圧縮部の入力フレームレート、あるいは最大入力レート（例えば30フレーム/秒、29.97フレーム/秒など）であれば、フレーム周期（記録が30フレーム/秒なら、1/30秒周期）で検出した手ぶれ量に基づいた手ぶれ補正値を使用すればよい。

【0010】しかし、記録フレームレートがシステムの信号処理能力の制限や規格などによって、撮像素子から出力される画像信号のフレームレートより小さくなり、いわゆるこま落としとなる場合、または記録フレームレート設定を変更できるシステムの場合、手ぶれ補正を撮像素子から出力される画像信号の全てのフレームに対して行う必要はない。撮像素子から出力される画像信号を一旦フレームメモリに記憶する場合でも、全てのフレームをフレームメモリに記憶する必要はない。

【0011】このように記録する必要のない、つまり信号処理を行わないフレームの画像信号について撮像素子

からの読み出し、あるいはフレームメモリの書き込み/読み出しを行うことは、余分な消費電力を伴うことになり、特に電池を電源とする携帯型の画像入力装置では大きな問題となる。

【0012】そこで、記録する必要のないフレームの画像信号については、撮像素子からの読み出し、またはフレームメモリの書き込み/読み出しを行わないようにすることが考えられるが、そのような場合に手ぶれ補正値をどのように求めて、どのように手ぶれ補正を行うかについては従来、有効な方法は考えられていない。

【0013】一方、手ぶれ検出に手ぶれセンサを用いるとき、センサからの出力が同じでもズームレンズ搭載のシステムではレンズの状態、つまり焦点距離によって手ぶれ補正量が異なってくる。また、固定焦点レンズであっても、被写体距離が異なるときには必要な手ぶれ補正量が必要となる。例えば、被写体が書類であってそれを近接撮影するときは、手ぶれの影響が大きい、同じ手ぶれ量であっても遠景撮影時にはその影響は小さい。すなわち、撮影状況によって手ぶれセンサ出力からの手ぶれ補正値算出の修正が必要となるが、そのような対策についても従来は有効な方法が提案されていない。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】上述したように従来の画像入力装置では、記録フレームレートが撮像素子から出力される画像信号のフレームレートより低レートのときに、手ぶれ補正値の算出およびそれに基づく手ぶれ補正をどのように行うかについての知見がなく、消費電力の低減や、効果的な手ぶれ補正を実現できないという問題点があった。

【0015】本発明は、記録フレームレートが撮像素子から出力される画像信号のフレームレートより低レートの場合でも有効な手ぶれ補正を行うことができる画像入力装置を提供することを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するため、本発明は記録フレームレートに応じて手ぶれ補正値の算出期間を変更することにより、複数種類の記録フレームレートに対応して良好な手ぶれ補正を可能としたものである。手ぶれ補正は、撮像手段からの読み出し位置の変更によって行ってもよいし、撮像手段からの画像信号を一旦フレームメモリに記憶する場合は、そのフレームメモリからの読み出し位置の変更によって行うことも可能である。

【0017】すなわち、本発明に係る画像入力装置は、被写体の像を撮像して画像信号を出力する撮像手段と、この撮像手段から出力される画像信号を処理する信号処理手段と、この信号処理手段により処理された画像信号を圧縮する画像圧縮手段と、この画像圧縮手段により圧縮された画像信号を記録する記録手段と、手ぶれを検出する手ぶれ検出手段と、この手ぶれ検出手段からの出力

に基づいて手ぶれ補正値を算出する手ぶれ補正値算出手段と、この手ぶれ補正値に従って撮像手段からの読み出し位置を変更して手ぶれ補正を行う手ぶれ補正手段と、記録手段により記録される単位時間当たりのフレーム数に応じて手ぶれ補正値算出手段の手ぶれ補正値算出期間を変更する手段とを備えたことを特徴とする。

【0018】さらに、本発明に係る他の画像入力装置は、被写体の像を撮像して画像信号を出力する撮像手段と、この撮像手段から出力される画像信号を記憶する記憶手段と、この記憶手段から読み出される画像信号を処理する信号処理手段と、この信号処理手段により処理された画像信号を圧縮する画像圧縮手段と、この画像圧縮手段により圧縮された画像信号を記録する記録手段と、手ぶれを検出する手ぶれ検出手段と、この手ぶれ検出手段からの出力に基づいて手ぶれ補正値を算出する手ぶれ補正値算出手段と、この手ぶれ補正値に従って記憶手段からの読み出し位置を変更して手ぶれ補正を行う手ぶれ補正手段と、記録手段により記録される単位時間当たりのフレーム数に応じて手ぶれ補正値算出手段の手ぶれ補正値算出期間を変更する手段とを備えたことを特徴とする。

【0019】本発明においては、記録フレームレート、すなわち記録手段により記録される単位時間当たりのフレーム数をユーザからの指示により設定するための手段を備えてもよく、またユーザからの記録手段により記録されるべき画像信号の解像度の指示により設定するための手段を備えてもよい。

【0020】記録フレームレート、つまり記録手段により記録される単位時間当たりのフレーム数が入力フレームレート、つまり撮像手段から出力可能な画像信号の単位時間当たりのフレーム数より少ないときは、撮像手段から記録手段により記録されるフレームの画像信号のみを読み出すようにすることが望ましい。

【0021】また、記憶手段であるフレームメモリは、撮像手段から出力される画像信号のうち、記録手段により記録されるフレームの画像信号のみを記憶することが望ましい。

【0022】このように本発明では、手ぶれ補正に必要な手ぶれ量補正値の算出を記録フレームレート、つまり単位時間当たりの記録フレーム数に合わせることで、有効な手ぶれ補正を行う。すなわち、記録フレームレートが例えば撮像手段からの画像信号の入力フレームレートと同じ30フレーム/秒であれば、1/30秒間にわたって手ぶれ補正値を算出し、1秒当たり30回手ぶれ補正値を手ぶれ補正部に出力する。また、記録フレームレートが画像信号の入力フレームレートより低い例えば10フレーム/秒であれば、1/10秒間にわたって手ぶれ補正値を算出し、1秒当たり10回手ぶれ補正値を手ぶれ補正部に出力する。このようにすることで、どのような記録フレームレートであっても、有効な手ぶれ補正

が可能となる。

【0023】また、手ぶれ補正値に応じて撮像手段からの読み出し位置を変更する場合、記録フレームレートが入力フレームレートより低いときは、記録されるフレームの画像信号のみを撮像手段から読み出すことによって、消費電力の低減が可能となる。

【0024】さらに、撮像手段からの画像信号を一旦フレームメモリに記憶し、手ぶれ補正値に応じてフレームメモリからの読み出し位置を変更することで手ぶれ補正を行う場合には、記録されるフレームの画像信号のみをフレームメモリに記憶し、前にフレームメモリに記憶したフレームの画像信号との間で手ぶれの差を算出してフレームメモリから読み出すことで、フレームメモリの無駄な書き込み/読み出し動作が不要となって、やはり消費電力が低減される。

【0025】手ぶれ補正値の算出に際しては、手ぶれ検出出力のみでなく、動画像圧縮部で生成される動きベクトルを併用することで、より精度の高い手ぶれ補正値を得ることができる。さらに、ズームレンズを用いる場合は、このズームレンズの設定（焦点距離）を、またオートフォーカス機能がある場合はフォーカスデータを、また距離センサがある場合は距離データをそれぞれ手ぶれ補正値の算出に併用することで、より手ぶれ補正値の精度が向上する。

【0026】さらに、撮像手段がMOS型撮像素子により構成され、この撮像素子からの読み出し位置変更で手ぶれ補正を行うには、記録されるフレームの蓄積時間が始まるまでに読み出し位置を決定することで対応できる。

【0027】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

（第1の実施形態）図1に、本発明の第1の実施形態に係る画像入力装置の構成を示す。画像入力装置10は撮像レンズ11、固体撮像素子を用いて構成された撮像部12、A/D変換器13、信号処理部14、動画像圧縮部15、データ記録部16、手ぶれセンサ17、手ぶれ補正値算出部18および制御部19からなる。

【0028】被写体の像は撮像レンズ11により撮像部12の撮像素子上に結像され、電気信号（画像信号）に変換されて出力される。撮像部12から出力される画像信号は、例えば30フレーム/秒のフレームレートで出力される。この画像信号はA/D変換器13でデジタルデータとされた後、信号処理部14でガンマ補正などの補正処理とY/C分離などを含む各種のデジタル信号処理が施される。信号処理部14からは例えば画像信号が輝度信号と色差信号の組として出力され、動画像圧縮部15に送られる。動画像圧縮部15では、MPEGその他のデジタル動画像圧縮手法によりデータ量が低減され、これにより得られた圧縮画像データがデータ記

録部16によって適当な記録媒体に記録される。

【0029】データ記録部16は、例えば画像入力装置10に着脱可能な半導体メモリカード、画像入力装置10に内蔵の半導体メモリ、書き込み可能なデジタル・ディスクやデジタル・テープである。データ記録部16によって記録媒体に記録された画像データは、記録媒体が例えば着脱可能な半導体メモリカードの場合、このメモリカードをパーソナルコンピュータに接続し、コンピュータ内のハードウェアあるいはソフトウェアによってデータ伸長を行い、コンピュータ上で動画像を再生することができる。さらに、コンピュータからネットワークを通じて、動画像データを送ることも可能である。

【0030】ここで、本実施形態ではデータ記録部16に記憶される画像信号のフレームレート（単位時間当たりのフレーム数＝記録フレームレート）は、入力フレームレート、つまり撮像部12から出力されるフレームレート（例えば30フレーム/秒）に固定されておらず、ユーザが任意に設定できるか、また複数種類のフレームレートが用意されており、ユーザが任意に選択することが可能である。図1における制御部19は、各部の動作に必要なタイミング信号の発生を行うほか、この記録フレームレート（記録フレーム数）の設定をユーザからの指示に基づいて行う機能を有する。

【0031】図2はこの様子を示す図であり、(a)はフレームレートが30フレーム/秒の場合、つまり撮像部12から出力される全てのフレームをデータ記録部16に記録する例、(b)は記録フレームレートが1/3（10フレーム/秒）の例、(c)は記録フレームレートが1/6（5フレーム/秒）の例であり、これらの記録フレームレートは制御部19によってユーザが選択的に設定できる。データ記録部16により記録された画像データをパーソナルコンピュータに取り込み、動画像の伝送を行う場合、この記録フレームレートを下げれば、つまり単位時間当たりのフレーム数を削れば、その分データ量が減らすことができる。すなわち、ユーザの希望に沿った、あるいは使用するネットワークに適した動画像の撮影が可能である。

【0032】手ぶれセンサ17は、画像入力装置10を所持するユーザの手ぶれを検出するセンサであり、例えば手ぶれによる垂直方向と水平方向の加速度を検出する加速度センサにより構成される。手ぶれセンサ17からの手ぶれ検出力は手ぶれ補正值算出部18に入力され、ここで必要な手ぶれ補正值が算出される。この手ぶれ補正值は、データ記録部16によって動画像データを記録する際の記録フレームレートの設定に合わせて算出されて出力される。これについては、後に詳しく説明する。

【0033】撮像部12は、二次元の撮像素子としてCCD撮像素子またはMOS型撮像素子を用いて構成される。図3はCCD型撮像素子を用いた撮像部の例であ

り、信号発生部は基準クロック、水平・垂直同期信号およびCCD撮像素子や画像システムの他の回路に必要な信号（図示せず）を発生する。CCDドライバは、CCD撮像素子を動作させる。

【0034】手ぶれ補正值算出部18では、制御部19で設定された記録フレームレートに合わせて手ぶれ補正值が計算されて出力され、この手ぶれ補正值により撮像素子からの読み出し位置が変更されることにより、手ぶれ補正が行われる。

【0035】図4および図5はこの様子を示す図であり、図4は記録フレームレートが30フレーム/秒、図5は記録フレームレートが10フレーム/秒の場合である。

【0036】図4の場合、図4(a)に示す手ぶれセンサ17からの1/30秒間にわたる手ぶれ検出力（クロスハッチングで示す）から、手ぶれ補正值算出部18で図4(b)に示すように手ぶれ補正值が1秒当たり30回算出され、撮像部12に出力される。なお、手ぶれ補正值は、例えば図4(a)の1/30秒間にわたるの手ぶれ検出力の最初の値と最後の値との差分として計算される。

【0037】撮像部12では、撮像素子で全てのフレーム毎に電荷を蓄積し、図4(c)に示すように、これらのフレームのうち手ぶれ補正されるべき図4(c)にクロスハッチングで示すフレームについて、手ぶれ補正值に対応した画素位置から信号を図4(d)に矢印で示すタイミングで画像信号を出力する。この場合、撮像部12からの出力される画像信号のフレームレートと、データ記録部16の記録フレームレートが同一なので、撮像部12から出力される画像信号に全てに対して手ぶれ補正が行われることになる。

【0038】一方、記録フレームレートが10フレーム/秒である図5の場合、図5(a)に示す手ぶれセンサ17からの1/10秒間の手ぶれ検出力（クロスハッチングで示す）から、手ぶれ補正值算出部18で図5(b)に示すように手ぶれ補正值が1秒当たり10回算出され、撮像部12に出力される。この場合は、撮像部12では図5(c)に示すように、データ記録部16で記録されるべきクロスハッチングで示す3フレーム毎の1フレーム期間にわたり電荷を蓄積し、このフレームについて、手ぶれ補正值に対応した画素位置から、図5(d)に矢印で示すタイミングで画像信号が出力される。

【0039】ここで、後者のように記録フレームレートが入力フレームレート、つまり撮像部12から出力される画像信号のフレームレートより低い場合、撮像部12はデータ記録部16で記録されるべき信号処理部14での処理対象フレームの画像信号のみを出力してもよいし、処理対象でないフレームの画像信号を含めて全てのフレームの画像信号を出力しても構わない。いずれにし

でも、撮像部12に対する手ぶれ補正值出力は3フレームに1回しか与えられない。

【0040】従って、もし記録フレームレートが10フレーム/秒の場合、記録フレームの前の1/30秒間にわたる手ぶれセンサ17からの手ぶれ検出出力のみを用いて手ぶれ補正值を算出して出力しようと、正しい手ぶれ補正ができない。このようにフレームレートの設定に合わせて、手ぶれ補正值の算出を行って撮像部12に出力することにより、有効な手ぶれ補正が可能となる。

【0041】(第2の実施形態)図6に、本発明の第2の実施形態に係る画像入力装置の構成を示す。図1と同一部分に同一符号を付して説明すると、本実施形態ではA/D変換器13と信号処理部14の間にフレームメモリ20が追加されている点が第1の実施形態と異なっている。手ぶれ補正の具体的方法として、第1の実施形態では撮像部12の撮像素子からの読み出し位置を手ぶれ補正值に合わせて変化させているが、本実施形態では撮像部12の撮像素子から全画素の画像信号をA/D変換器13を介してフレームメモリ20に書き込み、手ぶれ補正值算出部18からの手ぶれ補正值によって、読み出し位置を変化させる方式を採用している。

【0042】次に、本実施形態における手ぶれ補正動作を記録フレームレートが10フレーム/秒の場合を例にとり図7を用いて説明する。図7(a)に示す手ぶれセンサ17からの1/10秒間にわたる手ぶれ検出出力(クロスハッチングで示す)から、手ぶれ補正值算出部18で図7(b)に示すように手ぶれ補正值が1秒当たり10回算出され、フレームメモリ20に出力される。図7(c)~(e)は撮像素子がCCD型の場合、図7(f)~(h)はMOS型の場合である。

【0043】すなわち、CCD型撮像素子の場合、撮像部12においてCCD型撮像素子で図7(c)に示すように、データ記録部16で記録されるべきハッチングで示す3フレーム毎の1フレーム期間(図7(a)のクロスハッチングで示す手ぶれ検出出力から計算された手ぶれ補正值に対応する1フレーム期間は、クロスハッチングで示されている)にわたり電荷を蓄積する。そして、図7(d)に示すように、撮像部12から出力される画像信号をA/D変換器13によりデジタル化してフレーム単位でフレームメモリ20に書き込み、この書き込み終了時点で手ぶれ補正值に対応した画素位置から図7(e)に矢印で示すタイミングでフレームメモリ20からの画像信号の出力を開始する。

【0044】一方、MOS型撮像素子の場合、撮像部12においてMOS型撮像素子で図7(f)に示すように、データ記録部16で記録されるべきクロスハッチングで示す3フレーム毎の1フレーム期間(図7(a)のクロスハッチングで示す手ぶれ検出出力から計算された手ぶれ補正值に対応する1フレーム期間は、クロスハッチングで示されている)にわたり電荷を蓄積する。そして、

図7(g)に示すように、撮像部12から出力される画像信号をA/D変換器13によりデジタル化してフレーム単位でフレームメモリ20に書き込み、この書き込み終了時点で手ぶれ補正值に対応した画素位置から図7(h)に矢印で示すタイミングでフレームメモリ20からの画像信号の出力を開始する。

【0045】なお、図7(f)において電荷蓄積期間を表すハッチングの部分が斜めになっているのは、本例のMOS型撮像素子が垂直方向(Y方向)の水平ラインを順次指定し、それらの水平ライン内で画素信号を順次読み出すXY選択型の撮像素子であるためであり、図7(f)のハッチング部分の上端が有効領域の一番上のラインのY方向位置、下端が有効領域の一番下のラインのY方向位置を表す。すなわち、MOS型撮像素子では電荷の蓄積時間がライン毎に異なる。

【0046】このようにフレームメモリ20からの読み出し位置を変えることにより手ぶれ補正を行う場合は、手ぶれ補正值計算部18で撮像部12の撮像素子からの出力時点での手ぶれ補正值の計算を行い、これを1フレーム期間後のフレームメモリ20からの読み出しまでの期間に、フレームメモリ20の読み出し制御部(図示せず)に与えればよい。このようにすると、撮像部12の撮像素子からの必要のない、つまりデータ記録部18で記録されない処理対象以外の画素の画像信号出力や、フレームメモリ20の無駄な書き込み/読み出しを行わずに済むため、消費電力を節約することができる。

【0047】(第3の実施形態)次に、本発明の第3の実施形態に係る画像入力装置として、第1の実施形態と基本構成は同一で、撮像素子がMOS型撮像素子の場合についての手ぶれ補正動作の別の例を記録フレームレートが10フレーム/秒の場合を例にとり、図8および図9を用いて説明する。

【0048】固体撮像素子では、一般に電荷蓄積時間を変えることで電子的にシャッタ速度を変化させる電子シャッタ機能が付加されており、この電子シャッタの設定をするか否かはユーザが選択できるようになっている。図8および図9は、それぞれ電子シャッタの設定がない場合とある場合の動作を示している。

【0049】まず、電子シャッタ設定のない図8の場合について説明すると、図8(a)に示す手ぶれセンサ17からの1/10秒間の手ぶれ検出出力(クロスハッチングで示す)から、手ぶれ補正值算出部18で図8(b)に示すように手ぶれ補正值が1秒当たり10回算出され、撮像部12に出力される。撮像部12においてはMOS型撮像素子で図8(c)に示すように、データ記録部16で記録されるべきクロスハッチングで示す3フレーム毎の1フレーム期間(図8(a)のクロスハッチングで示す手ぶれ検出出力から計算された手ぶれ補正值に対応する1フレーム期間は、クロスハッチングで示されている)にわたり電荷を蓄積する。そして、図8

(d) に示すように、撮像部12のMOS型撮像素子から画像信号を出力する。

【0050】図7のMOS型撮像素子は、有効領域を全てフレームメモリに書き込んだが、この図8(c)では有効領域の一番上のライン(ラインi)から順次読み出される。選択領域の一番上のライン(ラインi)の読み出し開始時点が選択領域の一番下のライン(ラインj)が電荷蓄積開始時点となる。一番上の変更が蓄積時間の変動(画像レベルの変動)とならないように、撮像部12に対してデータ記録部18で記録される処理対象のフレームの電荷蓄積開始前に手ぶれ補正値を与える必要がある。図8(c)では、ラインiの電荷蓄積開始時点t0で、撮像部12に手ぶれ補正値を与えている。このとき、図8(a)のt0までの3フレーム期間の手ぶれ検出力から、t0の時点での手ぶれ検出力を求めて手ぶれ補正値を算出する方法がある。

【0051】また、図8(a)のt0までの手ぶれ検出力から、t0より時間的に先の時点の手ぶれ検出力を予測し、それに基づいて手ぶれ補正値を算出する方法も考えられる。例えば、記録すべき処理対象のフレームの一番上のラインが撮像素子から出力される時点t1での手ぶれ検出力を予測するか、あるいは当該フレームの中央のラインが撮像素子から出力される時点t2での手ぶれ検出力を予測するか、あるいは当該フレームの一番下のラインが撮像素子から出力される時点t3での手ぶれ検出力を予測し、これらの予測値から手ぶれ補正値を算出するようにする。

【0052】一方、電子シャッタ設定がなされている図9の場合は、電子シャッタの設定により、有効蓄積開始時間がt0より時間的に後であれば、手ぶれ補正値算出に用いる手ぶれセンサ17からの手ぶれ検出力の期間を変更する。図9(a)に示す手ぶれセンサ17からの1/10秒間の手ぶれ検出力から、手ぶれ補正値算出部18で図9(b)に示すように手ぶれ補正値が1秒当たり10回算出されて撮像部12に出力され、撮像部12においてMOS型撮像素子で図9(c)に示すようにデータ記録部16で記録されるべきクロスハッチングで示す3フレーム毎の1フレーム期間にわたり電荷を蓄積し、図9(d)に示すように撮像部12のMOS型撮像素子から画像信号を出力する点は、電子シャッタ設定のない図8の場合と同様である。

【0053】但し、この例では図9(c)に示すように、電子シャッタ設定により有効蓄積時間開始時点t0が図8(a)の場合に比べて遅くなっており、これに伴い手ぶれ補正値算出に用いる手ぶれセンサ17からの手ぶれ検出力期間も時間的に遅れている。このように手ぶれ補正のための手ぶれ検出力期間を電子シャッタ設定に連動させることで、手ぶれ補正の精度をより上げることができる。

【0054】なお、MOS型撮像素子を用いた場合で

も、第2の実施形態のようにフレームメモリ20を用いる画像入力装置のときは、手ぶれ補正値の算出を遅らせることができる。例えば、図8または図9の時点t1で最初のラインを撮像素子が出力し、フレームメモリ20に記録し始めた時点で手ぶれ補正値の算出を行い、この手ぶれ補正値をフレームメモリ20の読み出しタイミングであるt3の時点までにフレームメモリ20の読み出し制御部に与えればよい。

【0055】(第4の実施形態)図10は、本発明の第4の実施形態に係る画像入力装置であり、これまでの実施形態で用いられていたタイミング発生および記録フレーム数設定機能を有する制御部19がタイミング発生および記録解像度設定機能を有する制御部21に置き換えられた構成となっている。なお、図10(a)は手ぶれ補正を撮像部12の撮像素子からの読み出し位置を変更により行う例、図10(b)は手ぶれ補正をフレームメモリ20からの読み出し位置の変更により行う例である。

【0056】動画像圧縮部15を有する画像入力装置10においては、動画像圧縮部15の処理能力の制限から、1フレームの画素数によって記録フレームレートが制限されてしまう場合が考えられる。例えば、画素数がCIFの場合は3フレーム/秒で処理可能、QCIF(CIFの1/4画素)の場合は10フレーム/秒で処理するという具合である。

【0057】制御部21は、ユーザからの指示によりユーザが記録したい画像の大きさ、すなわち記録画素数を選択して設定できるように構成されている。このように記録画素数を設定すると、制御部21では記録フレームレートを自動的に設定する。このように構成することにより、ユーザは記録フレームレートを意識せずに、記録したい画像の大きさ(記録画素数)を指示することで、自動的に記録フレームレートの設定ができる。

【0058】このような場合にも、先の実施形態と同様に記録フレームレートに応じて手ぶれ補正値算出部18における手ぶれ補正値の算出・出力を行うことで、先の実施形態と同様の効果を得ることができる。

【0059】(第5の実施形態)図11は、本発明の第5の実施形態に係る画像入力装置であり、画像入力装置10にモニタ部22が備えられている。すなわち、データ記録部16により記録された画像データが動画像圧縮部15の動画像伸長機能(局部復号機能)によって伸長され、内蔵のモニタ部22で再生される。このモニタ部22は撮像部12での撮影時に被写体の画像を映し出すモニタとして共用することも可能である。図11(a)は手ぶれ補正を撮像部12の撮像素子からの読み出し位置を変更により行う例、図11(b)は手ぶれ補正をフレームメモリ20からの読み出し位置の変更により行う例である。

【0060】(第6の実施形態)図12は、本発明の第

6の実施形態に係る画像入力装置であり、これまでの実施形態で用いられていた動画画像圧縮部15が静止画圧縮機能を併せ持つ静止画・動画圧縮部23に置き換えられた構成となっている。図12(a)は手ぶれ補正を撮像部12の撮像素子からの読み出し位置を変更により行う例、図12(b)は手ぶれ補正をフレームメモリ20からの読み出し位置の変更により行う例である。

【0061】画像入力装置10のユーザが制御部21を介して動画を撮るか静止画を撮るかを選択すると、画像入力装置10はこの設定に対応して撮像部12の出力を選択し、A/D変換器13、信号処理部14を経て静止画・動画圧縮部23で画像圧縮を行う。この場合、撮像部12、A/D変換器13、信号処理部14も動画画像入力と静止画入力兼用である。動画画像入力の場合は、これまでの実施形態と同様であり、静止画の入力のときは手ぶれ補正機能を停止し、画像信号は静止画像圧縮を受けた後、データ記録部16で記録媒体に記録される。静止画像の圧縮には、JPEGなどの静止画圧縮方法を使用する。

【0062】また、静止画像入力の場合、手ぶれ補正用の余分の画素も読み出して使用することで、解像度が高い静止画が得られる。勿論、静止画の場合にも制御部21で解像度(画素数)を選択できるようにすることも可能である。

【0063】(第7の実施形態)図13は、本発明の第7の実施形態に係る画像入力装置であり、パーソナルコンピュータ(PC)との接続を外部接続用ケーブル26で行うことができるように構成されている。すなわち、画像入力装置10に内蔵のデータ記録部として設けられた半導体メモリ24に画像データが記録され、この画像データがインタフェース25を介し、さらにケーブル26を通してPCに送られる。図13(a)は手ぶれ補正を撮像部12の撮像素子からの読み出し位置を変更により行う例、図13(b)は手ぶれ補正をフレームメモリ20からの読み出し位置の変更により行う例である。

【0064】ケーブル26としてはRC-232C、パラレルケーブル、USB、IEEE1394などの規格化されたものでもよいし、独自仕様のケーブルでもよい。データ記録部は、画像入力装置10に内蔵でなく、前述の実施形態と同様に着脱可能な記録媒体を用いても構わない。

【0065】(第8の実施形態)図14は、本発明の第8の実施形態における手ぶれ補正値算出部18の構成を示している。前述したように、ズームレンズの使用や被写体との距離によって手ぶれ補正値を変更する必要がある場合、動画画像圧縮部15(または静止画・動画圧縮部23)で生成される動きベクトルを使用して手ぶれ補正値の精度を上げることが有効である。

【0066】すなわち、動画画像圧縮部15の内部には一般に動き補償予測のためにブロック単位の動きベクトル

を生成する動きベクトル検出部が設けられる。このブロック単位の動きベクトルから、画像全体の動きを示す動きベクトル(マクロ動きベクトルという)を生成する。マクロ動きベクトルは、ブロック単位の動きベクトルの画像の全ブロックの平均か多数ブロック、代表ブロックの平均か多数ブロック、周辺ブロックの平均か多数ブロック、あるいはブロックを重み付けした結果を用いることができる。

【0067】本実施形態では、このマクロ動きベクトルを手ぶれ補正値算出部18に入力して、手ぶれセンサ17からの手ぶれ検出出力との演算を行い、より手ぶれの影響を少なくする手ぶれ補正値を算出する。簡単には、マクロ動きベクトルが大きいほど手ぶれも大きくなる傾向があるものと判断して、手ぶれ補正値を算出する。但し、カメラを平行移動して撮影を行う、いわゆるパン撮影の場合もあるので、手ぶれ補正値算出部18では手ぶれセンサ17からの手ぶれ検出出力とマクロ動きベクトルを照合して、手ぶれかパン撮影による画像全体の平行移動かを判断するようにすることが望ましい。例えば、パン撮影の場合、カメラをゆっくりと平行移動させることが多いので、マクロ動きベクトルは大きい、ある一方向を向いていると考えられる。このような場合は、手ぶれ補正は行わないようにする。

【0068】こうして算出された手ぶれ補正値は、先の実施形態と同様に撮像部12の撮像素子またはフレームメモリ20からの読み出し位置の変更使用される。

【0069】(第9の実施形態)図15は、本発明の第9の実施形態における手ぶれ補正値算出部18の構成を示す図であり、図14の構成に加えてさらにズームレンズデータやフォーカスデータ、あるいは被写体との距離データなどの補助データを参照して手ぶれ補正値を算出することにより、さらに手ぶれ補正の精度を向上させている。

【0070】(第10の実施形態)MOS型撮像素子は、CCD型撮像素子と異なり、いわゆるXY選択型の撮像素子内に画素選択回路を持っている。本発明の画像入力装置により手ぶれ補正をMOS型撮像素子からの画素読み出し位置の変更で行う場合、撮像素子へ手ぶれ補正値を入力する必要がある。

【0071】図16は、本発明の第10の実施形態として、撮像部12にMOS型撮像素子30を使用し、これに手ぶれ補正値を入力するようにした例を示している。すなわち、MOS型撮像素子30には画素部31と、その画素位置(XY位置)を選択するための垂直位置選択部32および水平位置選択部33と、画素部31から読み出した信号を処理するアナログ処理部34と、処理した信号を増幅して出力する出力アンプ35と、撮像部12内の撮像素子30外部に設けられた信号発生部37からの信号に基づき垂直位置選択部32および水平位置選択部33に各種のタイミング信号を供給するイメージセ

ンサ内部用信号発生部36とからなる通常の構成に加えて、手ぶれ補正值デコード38が備えられている。信号発生部37には、前述した制御部19または制御部21から画素数／フレーム数の設定値が送られてくる。

【0072】手ぶれ補正值デコード38は、前述した手ぶれ補正值算出部18から手ぶれ補正值として、垂直上下方向、水平左右方向のシフト量の情報が入力され、これに基づいて垂直位置選択部32と水平位置選択部33の選択位置を補正する処理を行う。

【0073】図17に示すタイミングチャートを用いて、本実施形態の動作を説明する。図17(a)に示す垂直同期信号VD毎に、図17(b)(c)(d)

(e)にそれぞれ示す垂直上シフトパルス、垂直下シフトパルス、水平右シフトパルス、水平左シフトパルスが手ぶれ補正值算出部18から手ぶれ補正值として入力されてくる。図17(b)(c)(d)(e)の各々のパルスの有無がその方向のシフトの有無であり、パルス数がシフト量を表している。パルス数とシフト量の関係は、例えば1パルスに対し1画素分シフト、あるいは2画素分シフトなどのように予め決めておくものとする。図17の例では、シフトパルスのパルス数とシフト量は1対1で対応している。また、手ぶれ補正值は処理対象フレーム、例えばデータ記録部16で記録されるフレームのみに対応して与えればよい。

【0074】手ぶれ補正值デコード38は、こうして各方向のシフトパルスの形で入力されてくる手ぶれ補正值をデコードして、垂直位置選択部32と水平位置選択部33に画素部31の読み出し位置の垂直位置シフト量および水平位置シフト量として与える。これにより画素部31に図17(f)のように蓄積された信号の読み出し位置が手ぶれ補正值に従って変更され、画素部31からアナログ処理部34および出力アンプ35を通して撮像素子31の出力信号が図17(g)のように取り出される。

【0075】なお、図17の例では撮像素子31の出力信号が処理対象のフレームだけ出力される場合を示しているが、全フレームを出力しても構わない。

【0076】(第11の実施形態)撮像素子の端子数を少なくすることは、IC製造の上で大きなコストダウンとなるので、手ぶれ補正值入力端子を極力少なくすることが好ましい。

【0077】図18は、その一例として本発明の第11の実施形態におけるMOS型固体撮像素子30を示す図であり、図19(a)(b)の垂直同期信号VDおよび水平同期信号HDに同期させて、図19(c)(d)の垂直シフト入力および水平シフト入力からなる手ぶれ補正值の信号をシリアルに時分割で与えることで、端子数を減らすようにしたものである。

【0078】すなわち、MOS型固体撮像素子30は垂直シフト入力、水平シフト入力の2個の手ぶれ補正值入

力端子を持ち、垂直シフト入力には上シフトのシフトパルスと下シフトのシフトパルスが時分割で与えられ、水平シフト入力には右シフトのシフトパルスと左シフトのシフトパルスが時分割で与えられる。これにより、図16の構成では4個必要であった手ぶれ補正值入力端子が2個に減少し、コストダウンを図ることができる。

【0079】(第12の実施形態)図20は本発明の第12の実施形態として、第11の実施形態をさらに発展させ、手ぶれ補正值入力端子が1個で済むようにしたMOS型固体撮像素子30を示している。図21(a)

(b)の垂直同期信号VDおよび水平同期信号HDに同期させて、図21(c)のように画素シフト入力を手ぶれ補正值の信号として与えるようにしている。

【0080】例えば、ある1水平期間taにシフトパルスが1つ入力されると、期間taは垂直上シフトを示しているので、1画素あるいは決められた単位画素分だけ上方向に撮像素子30からの読み出し位置をずらすようにする。水平方向のシフトについても、同様である。すなわち、本実施形態では垂直同期信号VDの期間における1水平期間毎に垂直上シフト、垂直下シフト、水平右シフト、水平左シフトのようにシフト方向が割り当てられていることにより、図20のようにMOS型撮像素子30の手ぶれ補正值入力端子(画素シフト入力端子)は1個で済むことになる。なお、シフトパルス入力がないときは、読み出し位置の変更はない。

【0081】(第13の実施形態)MOS型撮像素子は、CMOSプロセスで製造可能であるため、同一の半導体素子上に信号処理回路を搭載することが容易である。本実施形態は、このようなMOS型撮像素子の特徴を利用して、手ぶれ補正を撮像素子内で行うようにしたものであり、その構成を図22に示す。

【0082】図22に示すMOS型撮像素子30は、図16の構成に加えて内部にA/D変換器41とデジタル処理部42を搭載し、デジタル画像データを出力するように構成されている。デジタル画像データとしては、輝度信号および色差信号の組、さらにデータ圧縮を行った信号などが考えられる。

【0083】このときA/D変換器41でデジタル化される信号は画素部31からの画素信号であり、撮像素子1枚でカラー信号を得る画像入力装置の場合、画素部31上に色フィルタ配列が形成される。デジタル処理部42では画素配列信号を処理するが、手ぶれ補正により各フレームの出力画素位置の順序が変わることになるので、この際に出力画素位置情報を受けて処理を変更する必要がある。

【0084】そこで、本実施形態では先の手ぶれ補正值算出部18からの手ぶれ補正值を受ける手ぶれ補正值デコード43より、出力画素位置情報がデジタル処理部42に入力され、これに基づいて画素配列信号を処理する。この処理について、図23を用いて説明する。

【0085】図23は、縦2画素・横2画素で1ユニットを形成するRGB三原色を用いたベイヤ色フィルタ配列と、画素配列信号の出力順序の関係を示している。図23にハッチングで示す縦3画素・横4画素を手ぶれ補正デコード43からの出力画素位置情報信号に基づいて読み出す場合を仮定すると、画素配列信号の出力順序は(a)(b)(c)(d)の4種類あることが分かる。従って、これらの4種類の出力順序の設定を手ぶれ補正值デコード43により、該当フレームの画素を読み出す前にデジタル処理部42に与え、次の出力画素位置の設定に合わせた信号処理に変更することにより、正しいデジタル画像データを得ることができる。

【0086】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば任意に設定可能な記録フレームレートに応じて手ぶれ補正值の算出期間と出力タイミングを変更することにより、複数種類の記録フレームレートに対応して良好な手ぶれ補正を行うことができる。

【0087】また、手ぶれのために手ぶれ補正值に基づき撮像素子からの読み出し位置を変更する場合、記録フレームレートが入力フレームレートより低いときは、記録されるフレームの画像信号のみを撮像手段から読み出すことによって、消費電力の低減が可能となる。

【0088】さらに、撮像素子からの画像信号を一旦フレームメモリに記憶し、手ぶれ補正值に応じてフレームメモリからの読み出し位置を変更することで手ぶれ補正を行う場合には、記録されるフレームの画像信号のみをフレームメモリに記憶し、前にフレームメモリに記憶したフレームの画像信号との間で手ぶれの差を算出してフレームメモリから読み出すことで、フレームメモリの無駄な書き込み／読み出し動作が不要となり、同様に消費電力の低減が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施形態に係る画像入力装置の構成を示すブロック図

【図2】 同実施形態におけるデータ記録部への記録データレートの異なる種々の画像データ記録方法を説明する図

【図3】 CCD型固体撮像素子の概略構成を示すブロック図

【図4】 同実施形態における記録データレートが30フレーム／秒の場合の手ぶれ補正動作を説明するためのタイムチャート

【図5】 同実施形態における記録データレートが10フレーム／秒の場合の手ぶれ補正動作を説明するためのタイムチャート

【図6】 本発明の第2の実施形態に係る画像入力装置の構成を示すブロック図

【図7】 同実施形態における手ぶれ補正動作を説明するための図

【図8】 本発明の第3の実施形態における電子シャッタ設定なしのときの手ぶれ補正動作を説明するための図

【図9】 同第3の実施形態における電子シャッタ設定ありのときの手ぶれ補正動作を説明するための図

【図10】 本発明の第4の実施形態に係る画像入力装置の撮像素子およびフレームメモリの読み出し位置の変更で手ぶれ補正を行う場合の構成をそれぞれを示すブロック図

【図11】 本発明の第5の実施形態に係る画像入力装置の撮像素子およびフレームメモリの読み出し位置の変更で手ぶれ補正を行う場合の構成をそれぞれを示すブロック図

【図12】 本発明の第6の実施形態に係る画像入力装置の撮像素子およびフレームメモリの読み出し位置の変更で手ぶれ補正を行う場合の構成をそれぞれを示すブロック図

【図13】 本発明の第7の実施形態に係る画像入力装置の撮像素子およびフレームメモリの読み出し位置の変更で手ぶれ補正を行う場合の構成をそれぞれを示すブロック図

【図14】 本発明の第8の実施形態に係る手ぶれセンサと手ぶれ補正值算出部の構成を示すブロック図

【図15】 本発明の第9の実施形態に係る手ぶれセンサと手ぶれ補正值算出部の構成を示すブロック図

【図16】 本発明の第10の実施形態に係る画像入力装置における手ぶれ補正機能を有するMOS型撮像素子を含む撮像部の構成を示すブロック図

【図17】 同実施形態における手ぶれ補正動作を説明するためのタイムチャート

【図18】 本発明の第11の実施形態に係る画像入力装置における手ぶれ補正機能を有するMOS型撮像素子の構成を示すブロック図

【図19】 同実施形態における手ぶれ補正動作を説明するためのタイムチャート

【図20】 本発明の第12の実施形態に係る画像入力装置における手ぶれ補正機能を有するMOS型撮像素子の構成を示すブロック図

【図21】 同実施形態における手ぶれ補正動作を説明するためのタイムチャート

【図22】 本発明の第13の実施形態に係る画像入力装置における手ぶれ補正機能を有するMOS型撮像素子の構成を示すブロック図

【図23】 同実施形態におけるMOS型撮像素子からの読み出し位置変更に伴う処理を説明するための色フィルタ配列と各画素の読み出し順序を示す図

【図24】 電子的な手ぶれ補正の基本原理を説明するための図

【符号の説明】

10…画像入力装置

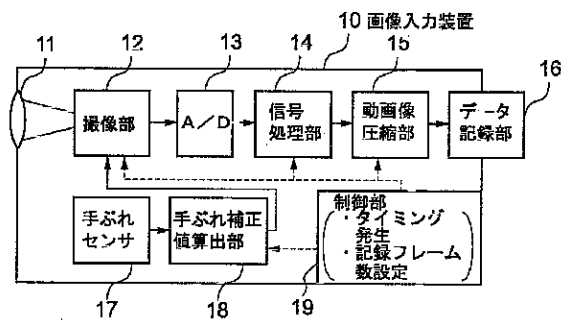
11…撮像レンズ

- 12…撮像部
- 13…A/D変換器
- 14…信号処理部
- 15…動画像圧縮部
- 16…データ記録部
- 17…手ぶれセンサ
- 18…手ぶれ補正值算出部
- 19…記録フレーム数設定機能を有する制御部
- 20…フレームメモリ
- 21…記録解像度設定機能を有する制御部
- 22…モニタ部
- 23…静止画・動画像圧縮部
- 24…内蔵メモリ
- 25…インタフェース

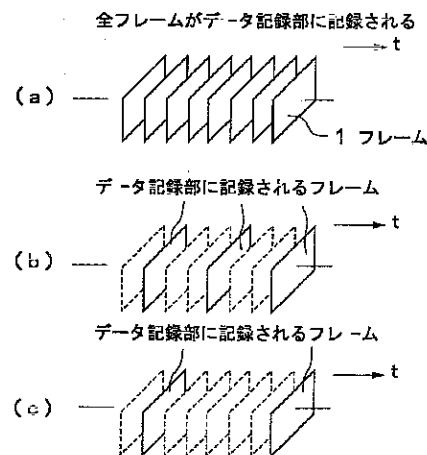
- 26…外部接続用ケーブル
- 30…MOS型撮像素子
- 31…画素部
- 32…垂直位置選択部
- 33…水平位置選択部
- 34…アナログ処理部
- 35…出力アンプ
- 36…イメージセンサ内部用信号発生部
- 37…信号発生部
- 38…手ぶれ補正值デコード
- 41…A/D変換器
- 42…ディジタル処理部
- 43…手ぶれ補正值デコード

【図1】

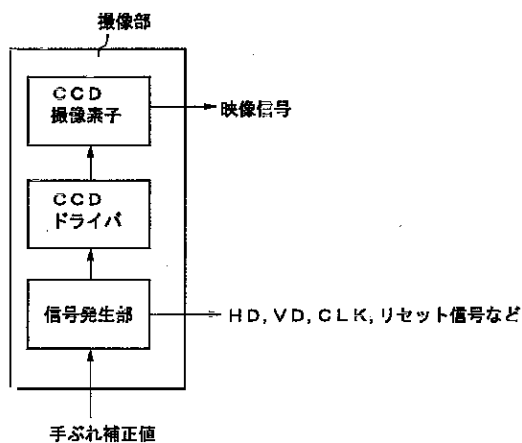
【図2】



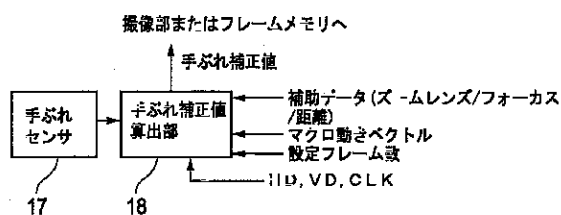
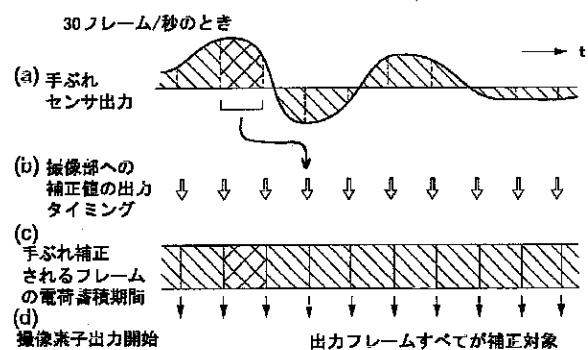
【図3】



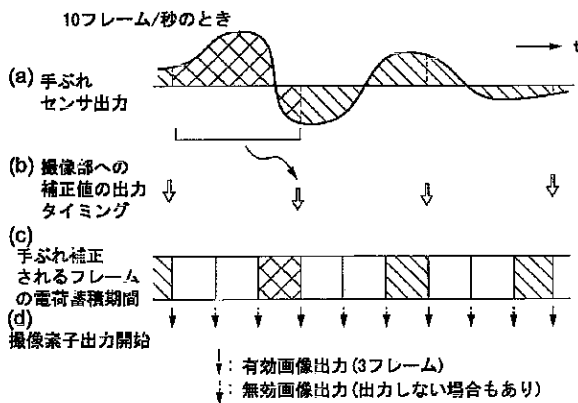
【図4】



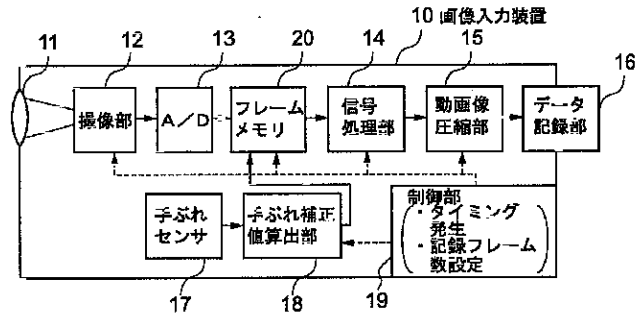
【図15】



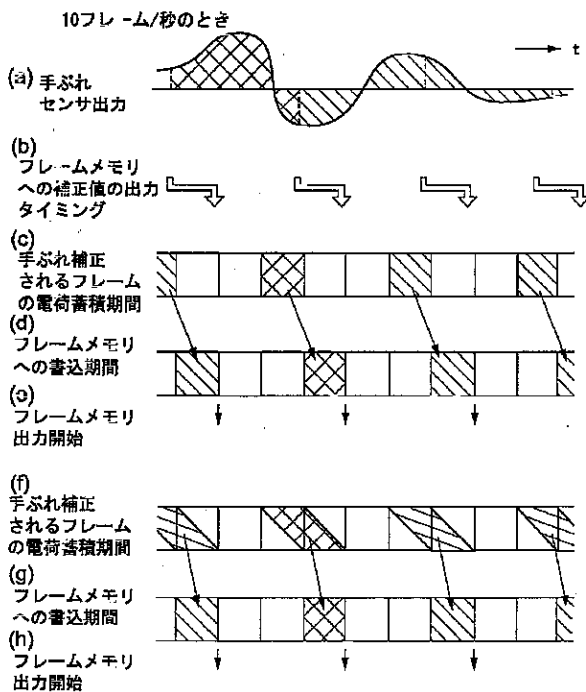
【図5】



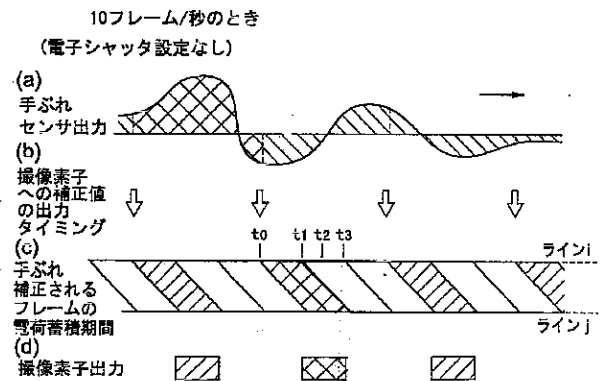
【図6】



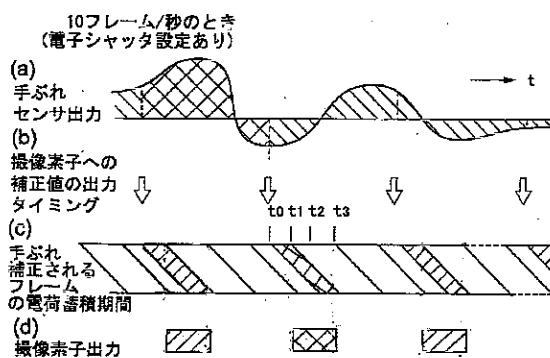
【図7】



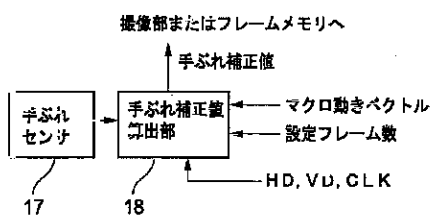
【図8】



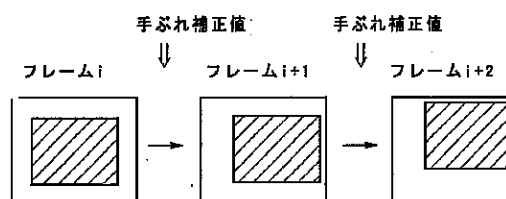
【図9】



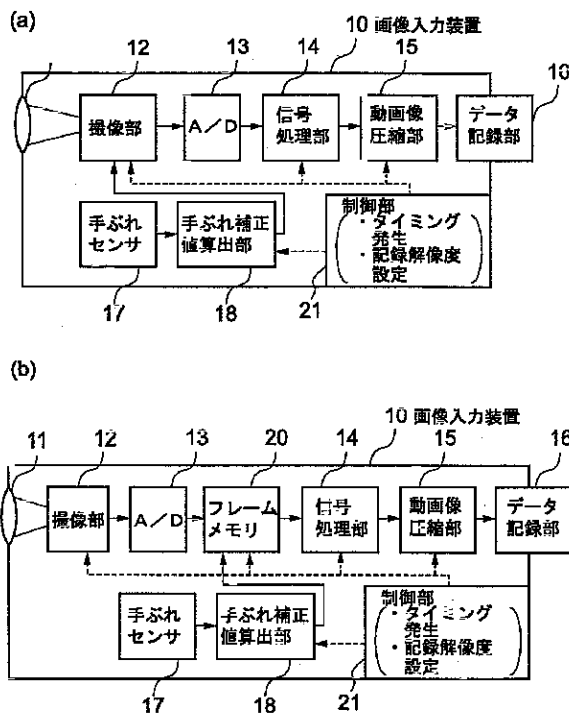
【図14】



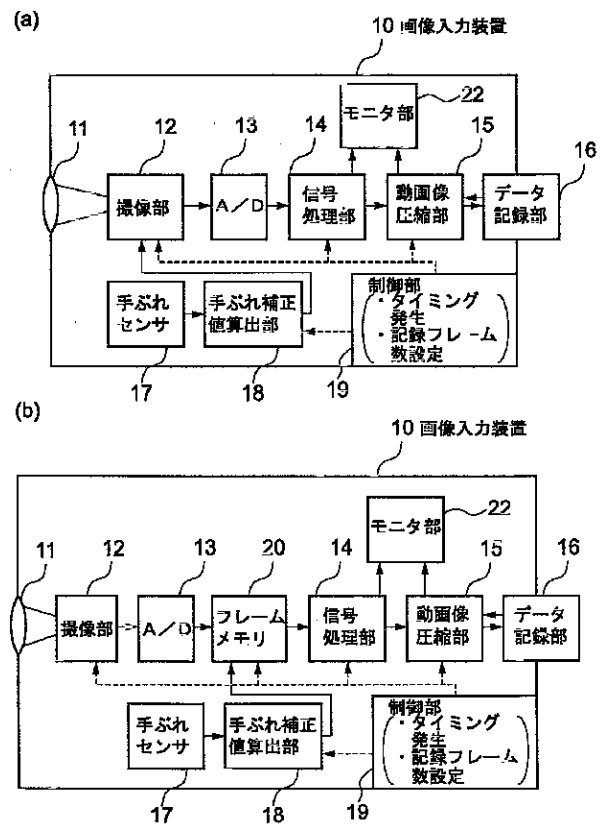
【図24】



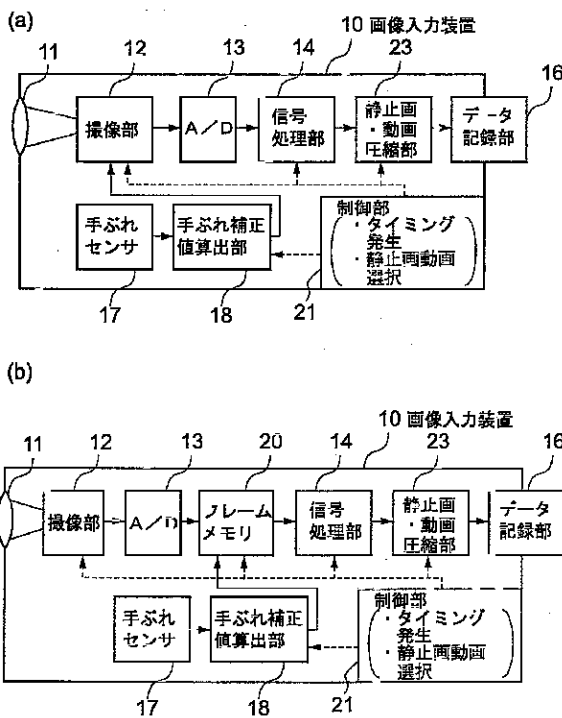
【図10】



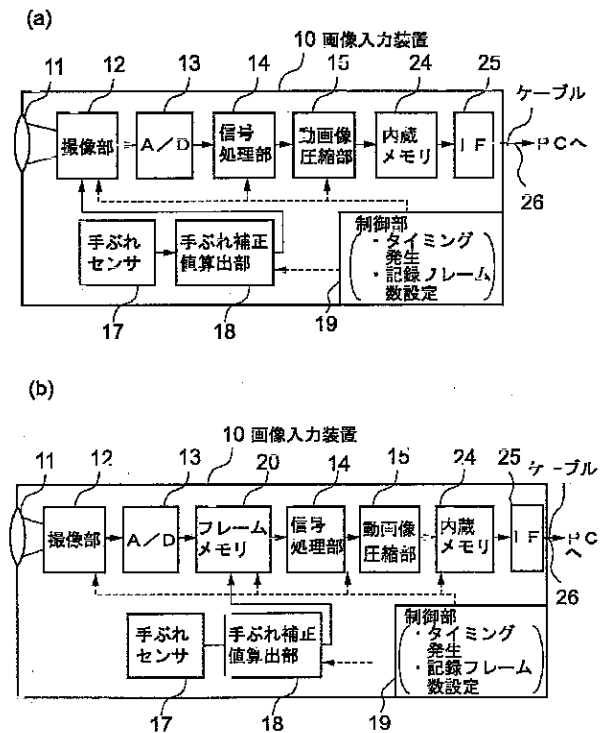
【図11】



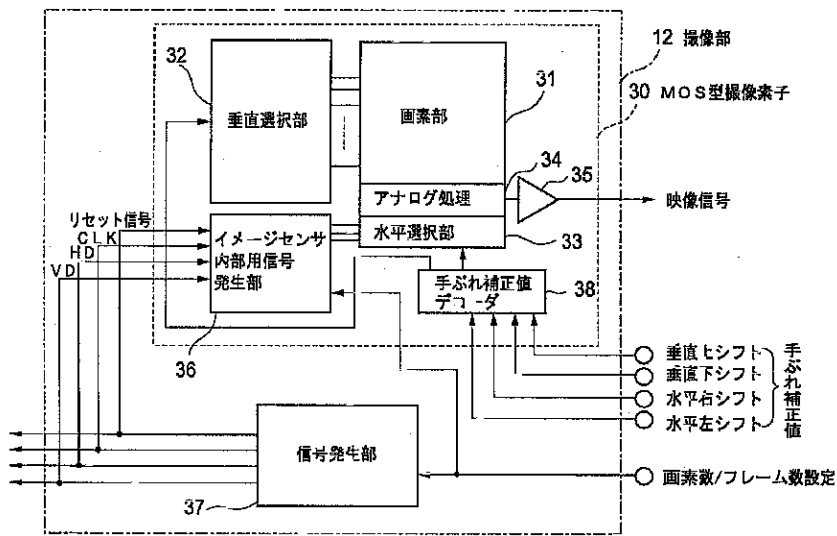
【図12】



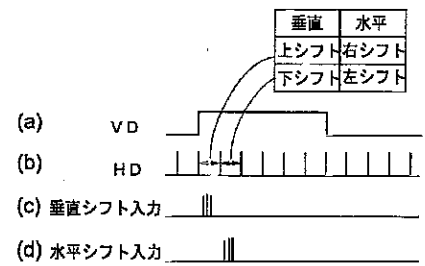
【図13】



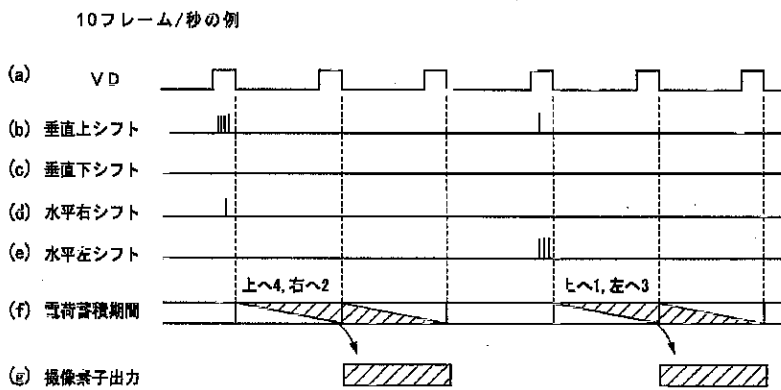
【図16】



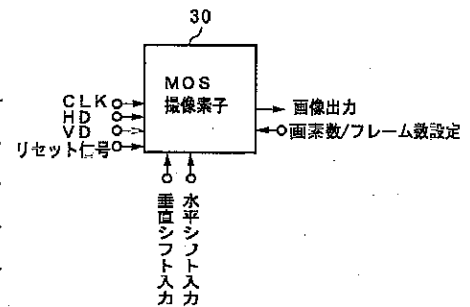
【図19】



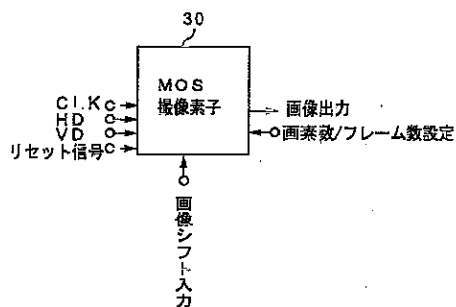
【図17】



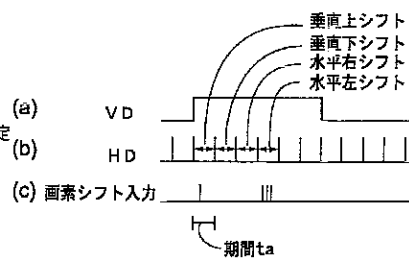
【図18】



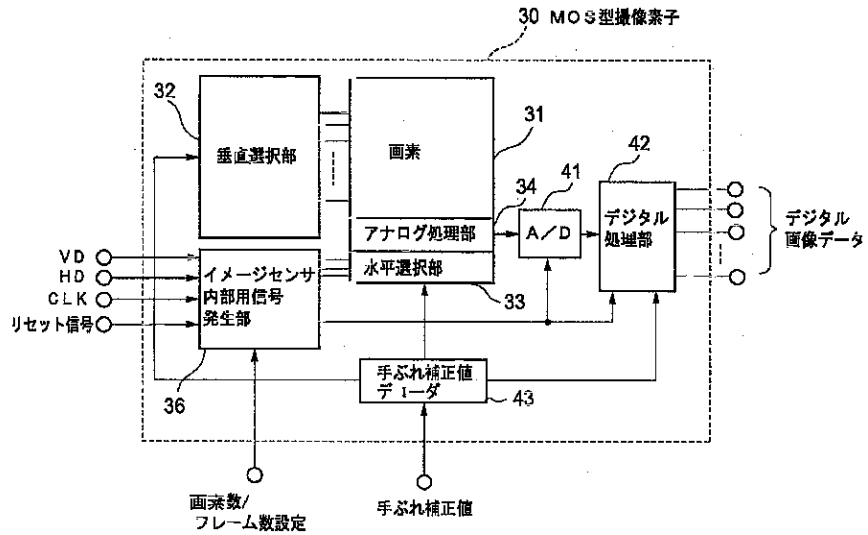
【図20】



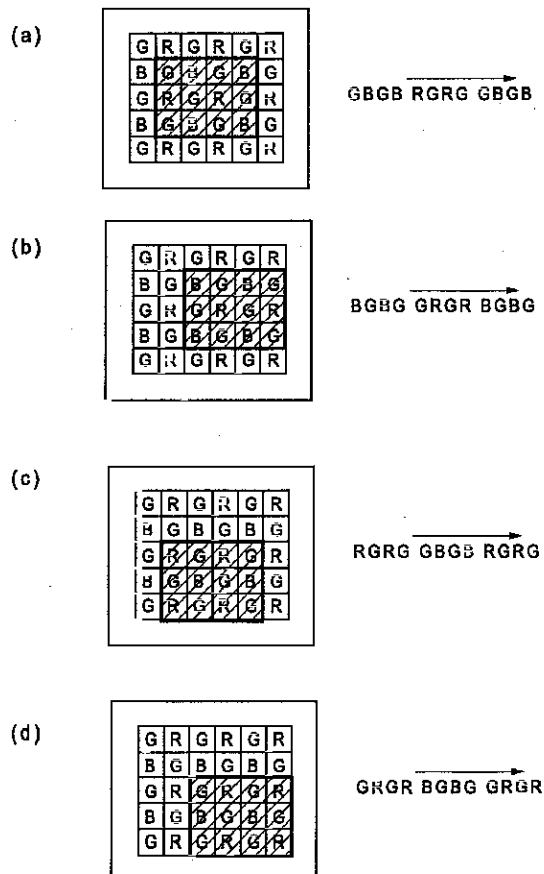
【図21】



【図22】



【図23】



フロントページの続き

(72)発明者 諸星 利弘
神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株
式会社東芝研究開発センター内
(72)発明者 福元 富義
神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株
式会社東芝研究開発センター内

(72)発明者 岩崎 正生
神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株
式会社東芝研究開発センター内
Fターム(参考) 5C022 AB55 AC01 AC42 AC54 AC75
5C053 GA11 GB07 GB21 GB37 GB40
HC06 KA03 KA25 KA30 LA01
LA11