



(12) **EUROPEAN PATENT SPECIFICATION**

(45) Date of publication and mention of the grant of the patent:
03.09.1997 Bulletin 1997/36

(51) Int Cl.⁶: **H04N 5/33, H04N 9/04**

(21) Application number: **92924736.9**

(86) International application number:
PCT/FI92/00325

(22) Date of filing: **27.11.1992**

(87) International publication number:
WO 93/11630 (10.06.1993 Gazette 1993/14)

(54) **METHOD AND APPARATUS FOR PRODUCING A FALSE COLOUR IMAGE**

METHODE UND VORRICHTUNG ZUR ERZEUGUNG EINES FALSCHFARBENBILDES

PROCEDE ET APPAREIL DE PRODUCTION D'UNE IMAGE EN COULEURS FAUSSES

(84) Designated Contracting States:
AT BE DE DK ES FR GB IT NL SE

• **HÄME, Tuomas**
SF-02100 Espoo (FI)

(30) Priority: **27.11.1991 FI 915597**

(74) Representative: **Grünecker, Kinkeldey,**
Stockmair & Schwanhäusser Anwaltssozietät
Maximilianstrasse 58
80538 München (DE)

(43) Date of publication of application:
14.09.1994 Bulletin 1994/37

(73) Proprietor: **VALTION TEKNILLINEN**
TUTKIMUSKESKUS
02150 Espoo 15 (FI)

(56) References cited:
WO-A-89/12941 **US-A- 4 170 987**
US-A- 4 751 571

(72) Inventors:
 • **RANTASUO, Markku**
SF-02100 Espoo (FI)

EP 0 614 591 B1

Note: Within nine months from the publication of the mention of the grant of the European patent, any person may give notice to the European Patent Office of opposition to the European patent granted. Notice of opposition shall be filed in a written reasoned statement. It shall not be deemed to have been filed until the opposition fee has been paid. (Art. 99(1) European Patent Convention).

Description

The invention relates to the methods of the introductory sections of patent claims 1 and 2 for producing false color images. The invention also relates to apparatuses applying the said methods for producing false color images.

Semiconductor video cameras include a number of semiconductor detectors, generally silicon-based detectors, which are arranged in line form or in matrix form. In addition, these detectors are generally coupled as CCD-detectors. Such CCD-detectors are sensitive for both visible light and near infrared radiation, as is illustrated in figure 1. In color video cameras based on semiconductors, there are generally two or three arrays of CCD-detectors, the first array whereof is used for detecting blue color B, and the second for detecting combined green G and red R, or alternatively only green color G, in which case red color R is detected by means of the third array. The spectrum ranges of different colors with respect to wavelength are illustrated in figure 1.

In ordinary video cameras, the access of near infrared radiation to the detectors is prevented by placing a filter cutting off near infrared radiation in front of the said detectors. The colors of the drawing, i.e. blue, green and red, are separated by means of another set of filters provided in front of the different detector arrays.

From the Finnish patent publication FI-A-79,641, there is known a method and apparatus for producing a false color image. In the invention described in the said patent publication, the false color image is created so that from two channels, i.e. detector arrays, the effect of near infrared radiation was electrically reduced, whereafter the signals R, G, B representing various colors were coded, and a video image resembling a false color image was created.

Similarly, WO-A-89/12941 discloses separating light into R,G,B components which still may comprise near infrared light. The blue light is filtered to pass only the infrared portion therein. R+IR, G+IR, IR light is thus detected and R,G,IR component data calculated therefrom.

A drawback with the known methods and apparatuses is, that the video signal is electrically processed for several times, which weakens the image quality. Another drawback of the prior art is that this kind of electrical arrangement for producing a false color image uses a relatively high amount of electric power, which is an obvious disadvantage for instance while surveying the surroundings with a false color camera from an aeroplane.

The object of the invention is to introduce a new method for producing false color images, which method makes use of semiconductor cameras known as such. By means of the method and apparatus of the invention, the drawbacks of the known false color imaging method can be avoided, and the scanning can be realized in a

remarkably simpler fashion than before. This is achieved by the characteristic features of the invention, which as for the method are enlisted in the parallel patent claims 1 and 2, and as for the apparatus in the parallel patent claims 5 and 6.

In the first method of the invention defined in claim 1, there is utilized a video camera provided with two arrays of semiconductor detectors, the sensitivity range whereof in relation to wavelength extends from the range of visible light to the near infrared range, and where the radiation obtained in the semiconductor detectors is filtered. According to the invention, the radiation obtained in the first semiconductor detector array is filtered so, that only near infrared radiation is given access to the detector array; the radiation obtained in the second semiconductor detector array is filtered so, that among the radiation of the visible spectrum range, green and red light are given access to the detector array; and the signals obtained from the first and second semiconductor detector arrays and representing the strength of near infrared radiation and the strength of the radiation of the green and red spectrum ranges, are decoded by changing the order of the signals in order to achieve the desired combined false color signal in the camera output.

In another method of the invention defined in claim 2, there is utilized a video camera provided with three arrays of semiconductor detectors with a sensitivity range in relation to wavelength extends from the range of visible light to the near infrared range, and where the radiation obtained in the semiconductor detectors is filtered. According to the invention, the radiation obtained in the first array of semiconductor detectors is filtered so, that only near infrared radiation is given access to the detector array; the radiation obtained in the second array of semiconductors is filtered so, that of the radiation of the visible spectrum range, green light is given access to the detector array; and the radiation obtained in the third array of semiconductors is filtered so, that of the radiation of the visible spectrum range, red light is given access to the detector array; and the signals obtained from the first, second and third semiconductor detector arrays and representing the strength of near infrared radiation, and the radiation of the green and red spectrum ranges, are decoded by changing the order of the signals in order to create a desired combined false color signal in the camera output.

Claims 5 and 6 define apparatuses according to the invention for carrying out the first and second method, respectively.

In a preferred embodiment of the method, the signals representing the strength of the near infrared, green and red spectrum range radiations, are decoded by arranging them in the order green, red and infrared signal in the video camera output, as known from WO-A-89/12941.

In another preferred embodiment of the method, the signals representing the strength of the near infrared ra-

radiation are decoded by arranging them in the reversed order green and infrared signal, whereas -the signal representing the radiation of the red spectrum range remains as such in the video camera output.

An advantage of the invention is that a false color video image is produced by means of optical filtering inside the video camera. Thus the solution is simple, and the image quality is maintained good. Another advantage of the invention is that the video camera of the invention does not require additional electrical components. Thus the power consumption of the camera remains on the same level as that of an ordinary video camera.

The invention is explained in more detail below, with reference to the appended drawings, where

figure 1 illustrates the sensitivity range of a CCD-detector generally used in semiconductor video cameras;

figure 2 is a schematic illustration of an ordinary video camera; and

figure 3 is a schematic illustration of an apparatus of the invention for producing a live false color image.

The ordinary video camera 1 of figure 1 comprises three detector arrays 2, 3 and 4, an optical system 5 as well as the infrared radiation filter 6 and color separation filters 7, 8 and 9. The infrared radiation filter 6 prevents the near infrared radiation contained in the incoming radiation from entering the detector arrays via the optical system 5. The color separation filters 7, 8 and 9 in turn are used for separating the blue spectrum range onto the first detector 2, the second color separation filter 8 is used for separating the green spectrum range onto the second detector array 3, and the third color separation filter 9 is used for separating the red spectrum range onto the third detector array 4. The detector arrays 2, 3 and 4 are connected in the output channels 10, 11 and 12 of the camera, through which channels there are obtained the corresponding color signals B, G, R, i.e. signals representing the blue, green and red spectrum ranges.

The detector arrays 2, 3 and 4 of an ordinary video camera can also be grouped so that the detector arrays 3, 4 together form a combined detector array 13 (marked with dotted lines in figure 1). Respectively, in front of this detector array 13, there is provided a filter 14 (dotted lines again), which is permeable to the radiation of the green and red spectrum ranges. The green G and red R color signal are separated from each other at later stages by using known technique.

The apparatus of the invention for creating a false color image is illustrated in figure 3. The apparatus comprises a video camera provided with three arrays of semiconductor detectors 2, 3 and 4, in similar fashion as in the ordinary video camera of figure 2. The apparatus also includes an optical system 5 and color separation

filters 7, 8 and 9, which are respectively arranged in connection with the detector arrays 2, 3 and 4. By means of the filter 7, radiation of the green and red spectrum ranges, belonging to the visible wavelength range, is prevented from proceeding to the first detector array 2. By means of the filter 8, the radiation of the blue and red spectrum ranges is prevented from proceeding to the second detector array 3. By means of the filter 9, the radiation of the blue and green spectrum ranges is prevented from proceeding to the third detector array 4. However, near infrared radiation ir has free access through all filters 7, 8 and 9. By means of the optical system 5, the radiation entering the apparatus, i.e. the image, is divided into three sub-images which are directed to the detector arrays 2, 3 and 4.

In front of each detector array 2, 3 and 4 of the apparatus, there are arranged extra filters 15, 16 and 17 respectively. The first filter 15 in front of the first detector array 2 attenuates the wavelengths of the blue spectrum range b. In front of the second and third detector arrays 2, 3, there are arranged respective filters 16, 17 for attenuating near infrared radiation ir. From the first semiconductor detector array 2, there is thus received a signal representing the proportion of near infrared radiation ir in the video image; from the second semiconductor detector array 3 there is received a signal representing the proportion of the green spectrum range g in the video image; and from the third semiconductor detector array 4, there is received a signal representing the proportion of the red spectrum range r in the video image. At this stage the said signals ir, g, r are in the above described order in relation to the output channels 10, 11 and 12 or B, G and R respectively, of an ordinary video camera. Now, however, these signals are fed into a decoder 18, by which the order of the signals in the output channels 10, 11, 12 of the camera is changed. To the input poles 19; 19¹, 19², 19³ of the decoder 18, there are respectively fed the signals ir, g and r. The input poles 19; 19¹, 19², 19³ of the decoder 18 are coupled to output poles 20; 20¹, 20², 20³ so that the input pole 19¹ is coupled to the output pole 20³, and the input poles 19² and 19³ to the output poles 20¹ and 20² respectively. Thus the signals in the output poles 10, 11 and 12 of the camera are in respective order g, r and ir, i.e. they correspond to the signal outputs B, G and R of an ordinary video camera.

In the apparatus of figure 3, two detector arrays can be employed, i.e. the first detector array 2 and another detector array 13 combined of the detector arrays 3 and 4, in similar fashion as in the video camera of figure 2. Further, instead of the color separation filters 8, 9, there is advantageously used a combined color separation filter 21. In corresponding fashion, in front of the combined detector array 13, there also is provided a combined extra filter 22. This extra filter 22 is a near infrared radiation attenuating filter, and corresponds to the single extra filter 16 or 17. The combined signal g + r, received from the combined detector array 13, representing the com-

bined signal of green and red spectrum ranges, is fed into the decoder 18 via the combined input pole 19², 19³, so that it is respectively obtained from the decoder via the combined output pole 20¹, 20² to the combined output channel 10, 11 of the video camera, to be further processed in normal fashion. Consequently, from the combined output channel 10, 11 there is received the signal g + r, which corresponds to the output signal B + G obtained from an ordinary video camera.

The order of the signals in the output of an apparatus of the invention can also be changed, by using the decoder 18, in another fashion than the one described above. In that case the input poles 19¹, 19² are coupled to the output poles 20², 20¹ respectively, whereas the input pole 19³ is respectively coupled to whereas the input pole 19³ is respectively coupled to the output pole 20³. This is illustrated with dotted lines in figure 3. Now the signals in the output poles 10, 11 and 12 of the camera are in respective order g, ir, r, i.e. they correspond to the outputs B, G, R of an ordinary video camera. An alternative type of false color information is produced by means of this arrangement.

In the above specification, the invention is described mainly with reference to one preferred embodiment, but it is clear that the invention can be modified in many ways within the scope of the inventional idea defined in the appended patent claims.

Claims

1. A method for producing a false color image, which method utilizes a video camera provided with two arrays of semiconductor detectors (2, 13) whose sensitivity ranges in relation to wavelength extend from visible light to near infrared radiation; where the radiation received in the semiconductor detectors is filtered to separate the radiation into beams of color components each of which may still include a near infrared portion, and the radiation of a separated component received in the first semiconductor detector array (2) is additionally filtered such that only near infrared radiation (ir) is given access to the detector array; characterized in that
 - the radiation of another separated component representing green and red received in the second semiconductor detector array (13) is additionally filtered such that only the combination of green (g) and red (r) is given access to the detector array and near infrared radiation is attenuated;
 - the signals (ir, g + r) received from the first and second semiconductor detector arrays (2, 13), respectively representing the strengths of the near infrared radiation (ir) and of the combined radiation of the green (g) and red (r) spectrum ranges, are rearranged by changing the order
2. A method for producing a false color image, utilizing a video camera (1), provided with three arrays of semiconductor detectors (2, 3, 4) whose sensitivity ranges in relation to wavelength extend from visible light to near infrared radiation; and where the radiation received in the semiconductor detectors is filtered to separate the radiation into beams of color components each of which may still include a near infrared portion, and the radiation of a separated component received in the first semiconductor detector array (2) is additionally filtered such that only near infrared radiation (ir) is given access to the detector array; characterized in that
 - the radiation of a separated green component received in the second semiconductor detector array (3) is additionally filtered such that only green (g) is given access to the detector array and near infrared radiation is attenuated;
 - the radiation of a separated red component received in the third semiconductor detector array (4) is additionally filtered such that only red (r) is given access to the detector array and near infrared radiation is attenuated;
 - the signals (ir, g, r) received from the first, second and third semiconductor detector arrays (2, 3, 4), respectively representing the strengths of the near infrared radiation (ir) and of the radiation of the green (g) and red (r) spectrum ranges, are rearranged by changing the order of the signals with respect to a respective number of color component output terminals (10-12) of said camera in order to achieve a desired combined false color signal (g, r, ir) at said output terminals.
3. The method of claim 1 or 2 for producing a false color image, further **characterized** in that the signals representing the strength of the near infrared radiation and the radiation from the green (g) and red (r) spectrum ranges are rearranged into the order of green (g), red (r) and infrared (ir) signals at the video camera outputs (10, 11, 12) when depending upon claim 2, and into the order of a combination of green and red (g+r) and infrared (ir) signals when depending upon claim 1.
4. The method of claim 2 for producing a false color image, further **characterized** in that the signals representing the strength of radiation of the green (g) spectrum range and the near infrared radiation (ir) are rearranged them into the order of green (g) sig-

nal and near infrared (ir) signal, whereas the signal representing the radiation of the red (r) spectrum range is maintained as such at the respective video camera output (10, 11, 12).

- 5
10
15
5. An apparatus for producing a false color image, comprising a video camera provided with two arrays of semiconductor detectors (2, 13) and a color separation filter system (7, 8, 9) for splitting radiation into beams of color components each of which may still include a near infrared portion, the sensitivity ranges of said semiconductor detector arrays in relation to wavelength extending from visible light to near infrared radiation, the apparatus being provided with an extra filter system (15, 22) and a decoder (18) for rearranging the order of detected signals; wherein in said extra filter system

20
25

a first filter (15) attenuating the wavelengths of separated blue light (b) is arranged in connection with the first array (2) of semiconductor detectors, to filter the received radiation such that only near infrared radiation (ir) is given access to the detector array; the apparatus being characterized in that

30
35
40
45

a second filter (22) receiving a separated combination of green and red light and attenuating near infrared radiation (ir) is arranged in connection with the second array (13) of semiconductor detectors, and by means of this filter the received radiation is filtered such that only combined red (r) and green (g) are given access to the detector array; and in that the signals (ir, g + r) obtained from the first and second semiconductor detector arrays (2, 13) and representing the respective strengths of the near infrared radiation (ir) and of the combined green (g) and red (r) spectrum ranges, are rearranged in the decoder (18) by changing the order of the signals with respect to a respective number of color component output terminals (10-12) of said camera in order to achieve a desired combined false color signal (g, r + ir) at said output terminals.

- 50
55
6. An apparatus for creating a false color image, comprising a video camera and a color separation filter system (7, 8, 9), said video camera including three arrays of semiconductor detectors (2, 3, 4) whose sensitivity ranges with respect to wavelength extend from visible light to near infrared radiation and a color separation filter system (7,8,9) for splitting radiation into beams of color components each of which may still include a near infrared portion, the apparatus is being provided with an extra filter system (15, 16, 17) and a decoder (18) for rearranging the order of detected signals, wherein in said extra filter system a first filter (15) attenuating the wave-

lengths of separated blue light (b) is arranged in connection with the first semiconductor detector array (2) to filter the received radiation such that only near infrared radiation (ir) is given access to the detector array; the apparatus being characterized in that

- a second filter (16) receiving a separated green light component and attenuating near infrared radiation (ir) is arranged in connection with the second semiconductor detector array (3) to filter the received radiation such that only green (g) is given access to the detector array;
- a third filter (17) receiving a separated red light component and attenuating near infrared radiation (ir) is arranged in connection with the third semiconductor detector array (4) to filter the received radiation such that only red (r) is given access to the detector array;
- and in that the signals (ir, g, r) obtained from the first, second and third semiconductor detector arrays (2, 3, 4) and representing the respective strengths of near infrared (ir), green (g) and red (r) radiation, are rearranged in the decoder (18) by changing the order of the signals with respect to a respective number of color component output terminals (10-12) of said camera in order to achieve a desired combined false color signal (g, r, ir; g, ir, r) at said output terminals.

Patentansprüche

- 35
40
45
50
55
1. Ein Verfahren zur Erzeugung eines Falschfarbbildes, wobei das Verfahren eine Videokamera verwendet, die mit zwei Anordnungen von Halbleitererfassungseinrichtungen (2, 13) versehen ist, deren Empfindlichkeitsbereiche sich in bezug auf die Wellenlänge vom sichtbaren Licht zur nahen Infrarotstrahlung erstrecken; wo die von den Halbleitererfassungseinrichtungen erhaltene Strahlung gefiltert wird, um die Strahlung in Bündel von Farbkomponenten zu trennen, von denen jedes noch einen nahen Infrarotanteil einschließen kann, und die Strahlung einer abgetrennten Komponente, die in der ersten Halbleitererfassungsanordnung (2) erhalten wird, zusätzlich so gefiltert wird, daß nur naher Infrarotstrahlung (ir) Zugang zu der Erfassungseinrichtungsanordnung gegeben wird; **dadurch gekennzeichnet**, daß
- die Strahlung einer anderen abgetrennten Komponente, die Grün und Rot darstellt und von der zweiten Halbleitererfassungsanordnung (13) erhalten wird, zusätzlich so gefiltert wird, daß nur der Kombination aus Grün (g) und Rot (r) Zugang zu der Erfassungsanordnung

- gegeben wird und nahe Infrarotstrahlung abgeschwächt wird;
- die Signale (ir, g + r), die von der ersten und zweiten Halbleitererfassungsanordnung (2, 13) erhalten werden, jeweils die Stärke der nahen Infrarotstrahlung (ir) und der kombinierten Strahlung des grünen (g) und roten (r) Spektralbereiches darstellen, umgeordnet werden, indem die Reihenfolge der Signale in bezug auf eine entsprechende Anzahl von Farbkomponentenausgangsanschlüssen (10-12) der genannten Kamera geändert wird, um ein erwünschtes, kombiniertes Falschfarbsignal (g + r, ir) an den genannten Ausgangsanschlüssen zu erreichen.
2. Ein Verfahren zur Erzeugung eines Falschfarbbildes, wobei das Verfahren eine Videokamera (1) verwendet, die mit drei Anordnungen von Halbleitererfassungseinrichtungen (2, 3, 4) versehen ist, deren Empfindlichkeitsbereiche sich in bezug auf die Wellenlänge vom sichtbaren Licht bis zur nahen Infrarotstrahlung erstrecken; und wo die von den Halbleitererfassungseinrichtungen erhaltene Strahlung gefiltert wird, um die Strahlung in Bündel von Farbkomponenten zu trennen, von denen jedes noch einen nahen Infrarotanteil einschließen kann, und die Strahlung einer abgetrennten Blaukomponente, die in der ersten Halbleitererfassungsanordnung (2) erhalten wird, zusätzlich so gefiltert wird, daß nur naher Infrarotstrahlung (ir) Zugang zu der Erfassungseinrichtungsanordnung gegeben wird; **dadurch gekennzeichnet**, daß
- die Strahlung einer abgetrennten Grünkomponente, die von der zweiten Halbleitererfassungsanordnung (3) empfangen wird, zusätzlich gefiltert wird, so daß nur Grün (g) Zugang zu der Erfassungseinrichtungsanordnung gegeben wird und die nahe Infrarotstrahlung abgeschwächt wird;
 - die Strahlung einer abgetrennten Rotkomponente, die von der zweiten Halbleitererfassungsanordnung (4) empfangen wird, zusätzlich gefiltert wird, so daß nur Rot (r) Zugang zu der Erfassungseinrichtungsanordnung gegeben wird und die nahe Infrarotstrahlung abgeschwächt wird;
 - die Signale (ir, g, r), die von der ersten, der zweiten und der dritten Halbleitererfassungsanordnung (2, 3, 4) erhalten werden, jeweils die Stärke der nahen Infrarotstrahlung (ir) und der Strahlung des grünen (g) und roten (r) Spektralbereiches darstellen, umgeordnet werden, indem die Reihenfolge der Signale in bezug auf eine entsprechende Anzahl von Farbkompo-

nentenausgangsanschlüssen (10-12) der genannten Kamera geändert wird, um ein erwünschtes, kombiniertes Falschfarbsignal (g, r, ir) an den genannten Ausgangsanschlüssen zu erreichen.

- 3. Das Verfahren des Anspruches 1 oder 2 zur Erzeugung eines Falschfarbbildes, des weiteren **dadurch gekennzeichnet**, daß die Signale, die die Stärke der nahen Infrarotstrahlung und der Strahlung des grünen (g) und des roten (r) Spektralbereiches darstellen, in der Reihenfolge aus grünen (g), roten (r) und Infrarot- (ir) Signalen bei den Videokameraausgängen (10, 11, 12) umgeordnet werden, wenn von Anspruch 2 abhängig, und in der Reihenfolge einer Kombination von grünen und roten (g + r) und Infrarot (ir) Signalen, wenn von Anspruch 1 abhängig.
- 4. Das Verfahren des Anspruches 2 zur Erzeugung eines Falschfarbbildes, das des weiteren **dadurch gekennzeichnet** ist, daß die Signale, die die Stärke der Strahlung des grünen (g) Spektralbereiches und der nahen Infrarotstrahlung (ir) darstellen, in der Reihenfolge des grünen (g) Signals und des nahen Infrarotsignals (ir) umgeordnet werden, wo hingegen das Signal, das die Strahlung des roten (r) Spektralbereiches darstellt, als solches an dem entsprechenden Videokameraausgang (10, 11, 12) beibehalten wird.
- 5. Eine Vorrichtung zur Erzeugung eines Falschfarbbildes, das eine Videokamera umfaßt, die mit zwei Anordnungen von Halbleitererfassungseinrichtungen (2, 13) und einem Farbtrennfiltersystem (7, 8, 9) zur Aufteilung der Strahlung in Bündel von Farbkomponenten versehen ist, von denen jedes noch einen nahen Infrarotanteil enthalten kann, wobei sich die Empfindlichkeitsbereiche der genannten Halbleitererfassungsanordnungen in bezug auf die Wellenlänge von sichtbarem Licht zur nahen Infrarotstrahlung erstrecken, die Vorrichtung mit einem zusätzlichen Filtersystem (15, 22) und einem Decodierer (18) zum Umordnen der Reihenfolge der erfaßten Signale versehen ist; worin in dem genannten zusätzlichen Filtersystem ein erstes Filter (15), das die Wellenlängen des abgetrennten, blauen Lichts (b) abschwächt, in Verbindung mit der ersten Anordnung (2) von Halbleitererfassungseinrichtungen angeordnet ist, um die erhaltene Strahlung so zu filtern, daß nur naher Infrarotstrahlung (ir) Zutritt zu der Erfassungseinrichtungsanordnung gegeben wird; wobei die Vorrichtung **dadurch gekennzeichnet** ist, daß ein zweites Filter (22), das eine getrennte Kombination von grünem und rotem Licht erhält und die nahe Infrarotstrahlung (ir) abschwächt, in Verbindung mit der zweiten Anordnung (13) von Halblei-

tererfassungseinrichtungen angeordnet ist, und wobei mittels dieses Filters die erhaltene Strahlung so gefiltert wird, daß nur kombiniertem Rot (r) und Grün (g) Zugang zu der Erfassungsanordnung gegeben wird; und daß die Signale (ir, g + r), die von der ersten und zweiten Halbleitererfassungsanordnung (2, 13) erhalten werden und die entsprechenden Stärken der nahen Infrarotstrahlung (ir) und der kombinierten grünen (g) und roten (r) Spektralbereiche darstellen, in dem Decodierer (18) umgeordnet werden, indem die Reihenfolge der Signale in bezug auf eine entsprechende Anzahl von Farbkomponentenausgangsanschlüssen (10-12) der genannten Kamera geändert wird, um ein erwünschtes, kombiniertes Flaschfarbsignal (g, r + ir) an den genannten Ausgangsanschlüssen zu erreichen.

6. Eine Vorrichtung zur Erzeugung eines Falschfarbbildes, die eine Videokamera und ein Farbtrennfiltersystem (7, 8, 9) umfaßt, wobei die genannte Videokamera drei Anordnungen von Halbleitererfassungseinrichtungen (2, 3, 4) einschließt, deren Empfindlichkeitsbereiche sich in bezug auf die Wellenlänge vom sichtbaren Licht zur nahen Infrarotstrahlung erstrecken, und ein Farbtrennfiltersystem (7, 8, 9) zur Aufteilung der Strahlung in Bündel von Farbkomponenten, von denen jedes noch einen nahen Infrarotanteil enthalten kann wobei die Vorrichtung mit einem zusätzlichen Filtersystem (15, 16, 17) und einem Decodierer (18) zum Umordnen der Reihenfolge der erfaßten Signale versehen ist; worin in dem genannten zusätzlichen Filtersystem ein erstes Filter (5) zum Abschwächen der Wellenlängen des abgetrennten, blauen Lichts (b) in Verbindung mit der ersten Halbleitererfassungsanordnung (2) angeordnet ist, um die erhaltene Strahlung so zu filtern, daß nur naher Infrarotstrahlung (ir) Zugang zu der Erfassungsanordnung gegeben wird; wobei die Vorrichtung **dadurch gekennzeichnet** ist, daß

ein zweites Filter (16), das die abgetrennte, grüne Lichtkomponente erhält und die nahe Infrarotstrahlung (ir) abschwächt, in Verbindung mit der zweiten Halbleitererfassungseinrichtungen (3) angeordnet ist, um die erhaltene Strahlung zu filtern, daß nur Grün (g) Zugang zu der Erfassungsanordnung gegeben wird;

ein drittes Filter (17), das eine abgetrennte, rote Lichtkomponente erhält und die nahe Infrarotstrahlung (ir) abschwächt, in Verbindung mit der dritten Halbleitererfassungsanordnung (4) angeordnet ist, um die erhaltene Strahlung so zu filtern, daß nur Rot (r) Zugang zu der Erfassungsanordnung gegeben wird;

und daß die Signale (ir, g, r), die von der ersten, zweiten und dritten Halbleitererfassungsanordnung (2, 3, 4) erhalten werden und die entsprechenden Stärken der nahen Infrarot (ir), der grünen (g) und roten (r) Strahlung darstellen, in dem Decodierer (18) umgeordnet werden, indem die Reihenfolge der Signale in bezug auf eine entsprechende Anzahl von Farbkomponentenausgangsanschlüssen (10-12) der genannten Kamera geändert wird, um ein erwünschtes, kombiniertes Falschfarbsignal (g, r, ir; g, ir, r) an den genannten Ausgangsanschlüssen zu erreichen.

Revendications

1. Procédé pour produire une image en fausses couleurs, lequel procédé utilise une caméra vidéo comportant deux réseaux de détecteurs à semi-conducteurs (2, 13) dont les plages de sensibilité par rapport à la longueur d'onde s'étendent de la lumière du visible au rayonnement émis dans l'infrarouge proche, et dans lequel le rayonnement reçu dans les détecteurs à semi-conducteurs est filtré pour séparer le rayonnement en faisceaux de composantes de couleur pouvant chacune encore comporter une partie dans l'infrarouge proche,

et le rayonnement d'une composante séparée, reçu dans le premier réseau de détecteurs à semi-conducteurs (2), est de plus filtré de telle sorte que seule le rayonnement émis dans l'infrarouge proche (ir) puisse parvenir au réseau de détecteurs, caractérisé en ce que le rayonnement d'une autre composante séparée représentant le vert et le rouge, reçu dans le second réseau de détecteurs à semi-conducteurs (13), est de plus filtré de telle sorte que seule la combinaison du vert (g) et du rouge (r) puisse parvenir au réseau de détecteurs et le rayonnement émis dans l'infrarouge proche est atténué,

les signaux (ir, g + r) reçus par les premier et second réseaux de détecteurs à semi-conducteurs (2, 13), représentant respectivement les intensités du rayonnement émis dans l'infrarouge proche (ir) et du rayonnement combiné des plages spectrales du vert (g) et du rouge (r), sont permutés en modifiant l'ordre des signaux par rapport à un nombre respectif de bornes de sortie de composantes de couleur (10 à 12) de ladite caméra pour obtenir un signal de fausses couleurs combiné (g + r, ir) voulu au niveau desdites bornes de sortie.

2. Procédé pour produire une image en fausses couleurs, utilisant une caméra vidéo (1), comportant

trois réseaux de détecteurs à semi-conducteurs (2, 3, 4) dont les plages de sensibilité par rapport à la longueur d'onde s'étendent de la lumière du visible au rayonnement émis dans l'infrarouge proche, et dans lequel le rayonnement reçu dans les détecteurs à semi-conducteurs est filtré pour séparer le rayonnement en faisceaux de composantes de couleur pouvant encore comporter chacune une partie dans l'infrarouge proche,

et le rayonnement d'une composante de bleu séparée, reçu dans le premier réseau de détecteurs à semi-conducteurs (2), est de plus filtré de telle sorte que seul le rayonnement émis dans l'infrarouge proche (ir) puisse accéder au réseau de détecteurs, caractérisé en ce que le rayonnement d'une composante de vert séparée, reçu dans le deuxième réseau de détecteurs à semi-conducteurs (3), est de plus filtré de telle sorte que seul le vert (g) puisse parvenir au réseau de détecteurs et le rayonnement émis dans l'infrarouge proche est atténué, le rayonnement d'une composante de rouge séparée, reçu dans le troisième réseau de détecteurs à semi-conducteurs (4), est de plus filtré de telle sorte que seule le rouge (r) puisse parvenir au réseau de détecteurs et le rayonnement émis dans l'infrarouge proche est atténué,

les signaux (ir, g, r) reçus par les premier, deuxième et troisième réseaux de détecteurs à semi-conducteurs (2, 3, 4), représentant respectivement les intensités du rayonnement émis dans l'infrarouge proche (ir) et du rayonnement des plages spectrales du vert (g) et du rouge (r), sont permutés en modifiant l'ordre des signaux par rapport à un nombre respectif de bornes de sortie de composantes de couleur (10 à 12) de ladite caméra pour obtenir un signal en fausses couleurs combiné (g, r, ir) voulu au niveau desdites bornes de sortie.

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, pour produire une image en fausses couleurs, caractérisé en outre en ce que les signaux représentant l'intensité du rayonnement émis dans l'infrarouge proche et du rayonnement des plages spectrales du vert (g) et du rouge (r) sont permutés dans l'ordre des signaux de vert (g), de rouge (r) et d'infrarouge (ir) au niveau des sorties (10, 11, 12) de la caméra vidéo lorsque le procédé dépend de la revendication 2, et dans l'ordre d'une combinaison de signaux de vert et de rouge (g + r) et d'infrarouge (ir) lorsque celui-ci dépend de la revendication 1.
4. Procédé selon la revendication 2 pour produire une image en fausses couleurs, caractérisé en outre en ce que les signaux représentant l'intensité du

rayonnement de la plage spectrale du vert (g) et du rayonnement émis dans l'infrarouge proche (ir) sont permutés dans l'ordre du signal de vert (g) et du signal d'infrarouge proche (ir), tandis que le signal représentant le rayonnement de la plage spectrale du rouge (r) est maintenu tel quel au niveau de la sortie (10, 11, 12) respective de la caméra vidéo.

5. Dispositif pour produire une image en fausses couleurs, comportant une caméra vidéo munie de deux réseaux de détecteurs à semi-conducteurs (2, 13) et d'un système de filtres de séparation des couleurs (7, 8, 9) pour séparer le rayonnement en faisceaux de composantes de couleur pouvant chacune comporter encore une partie située dans l'infrarouge proche, les plages de sensibilité desdits réseaux de détecteurs à semi-conducteurs par rapport à la longueur d'onde s'étendant de la lumière du visible au rayonnement émis dans l'infrarouge proche, le dispositif comportant un système de filtres supplémentaires (15, 22) et un décodeur (18) pour réordonner les signaux détectés, dans lequel, dans ledit système de filtres supplémentaires,

un premier filtre (15) atténuant les longueurs d'onde de la lumière bleue séparée (b) est agencé en relation avec le premier réseau (2) de détecteurs à semi-conducteurs, pour filtrer le rayonnement reçu de telle sorte que seul le rayonnement émis dans l'infrarouge proche (ir) puisse parvenir au réseau de détecteurs, le dispositif étant caractérisé en ce qu'un second filtre (22), recevant une combinaison séparée de lumière verte et rouge et atténuant le rayonnement émis dans l'infrarouge proche (ir), est agencé en relation avec le second réseau (13) de détecteurs à semi-conducteurs, et, par l'intermédiaire de ce filtre, le rayonnement reçu est filtré de telle sorte que seul le rouge (r) et le vert (g) combinés puissent parvenir au réseau de détecteurs, et en ce que les signaux (ir, g + r) obtenus à partir des premier et second réseaux de détecteurs à semi-conducteurs (2, 13) et représentant les intensités respectives du rayonnement émis dans l'infrarouge proche (ir) et des plages spectrales du vert (g) et du rouge (r) combinés, sont permutés dans le décodeur (18) en modifiant l'ordre des signaux par rapport à un nombre respectif de bornes de sortie de composantes de couleur (10 à 12) de ladite caméra pour obtenir un signal en fausses couleurs combiné (g, r + ir) voulu au niveau desdites bornes de sortie.

6. Dispositif pour créer une image en fausses couleurs, comportant une caméra vidéo et un système de filtres de séparation des couleurs (7, 8, 9), ladite caméra vidéo comportant trois réseaux de détecteurs à semi-conducteurs (2, 3, 4) dont les plages de sensibilité par rapport à la longueur d'onde s'étendent de la lumière du visible au rayonnement

émis dans l'infrarouge proche, et le système de filtres de séparation des couleurs (7, 8, 9) étant destiné à séparer le rayonnement en faisceaux de composantes de couleur pouvant comporter chacune encore une partie située dans l'infrarouge proche, le dispositif comportant un système de filtres supplémentaires (15, 16, 17) et un décodeur (18) pour réordonner les signaux détectés, dans lequel, dans ledit système de filtres supplémentaires, un premier filtre (15) atténuant les longueurs d'onde de la lumière bleue séparée (b) est agencé en relation avec le premier réseau de détecteurs à semi-conducteurs (2) pour filtrer le rayonnement reçu de telle sorte que seul le rayonnement émis dans l'infrarouge proche (ir) puisse parvenir au réseau de détecteurs, le dispositif étant caractérisé en ce qu'un deuxième filtre (16), recevant une composante de lumière verte séparée et atténuant le rayonnement émis dans l'infrarouge proche (ir), est agencé en relation avec le deuxième réseau de détecteurs à semi-conducteurs (3) pour filtrer le rayonnement reçu de telle sorte que seul le vert (g) puisse parvenir au réseau de détecteurs,

un troisième filtre (17), recevant une composante de lumière rouge séparée et atténuant le rayonnement émis dans l'infrarouge proche (ir), est agencé en relation avec le troisième réseau de détecteurs à semi-conducteurs (4) pour filtrer le rayonnement reçu de telle sorte que seul le rouge (r) puisse parvenir au réseau de détecteurs,

et en ce que les signaux (ir, g, r), obtenus à partir des premier, deuxième et troisième réseaux de détecteurs à semi-conducteurs (2, 3, 4) et représentant les intensités respectives du rayonnement émis dans l'infrarouge proche (ir), du rayonnement vert (g) et du rayonnement rouge (r), sont permutés dans le décodeur (18) en modifiant l'ordre des signaux par rapport à un nombre respectif de bornes de sortie de composantes de couleur (10 à 12) de ladite caméra pour obtenir un signal de fausses couleurs combiné (g, r, ir ; g, ir, r) voulu au niveau desdites bornes de sortie.

50

55

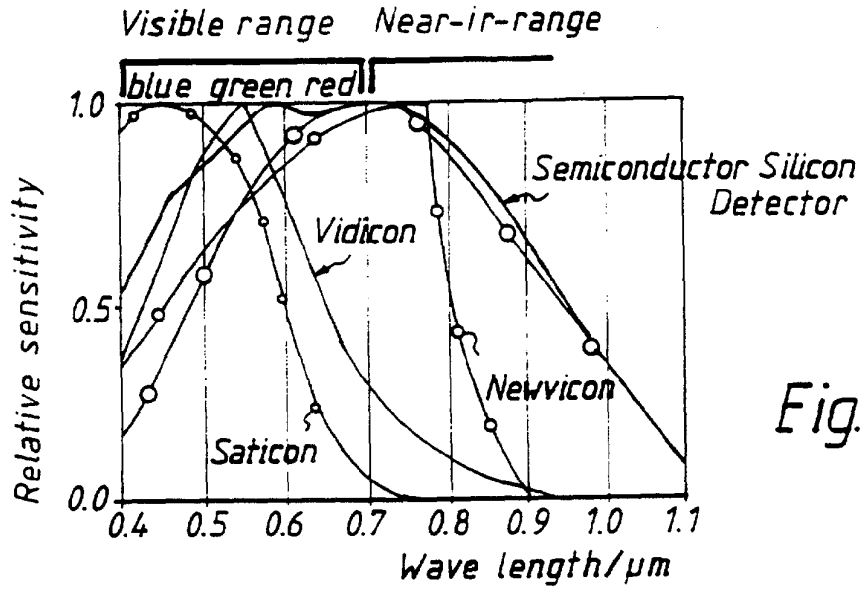


Fig. 1

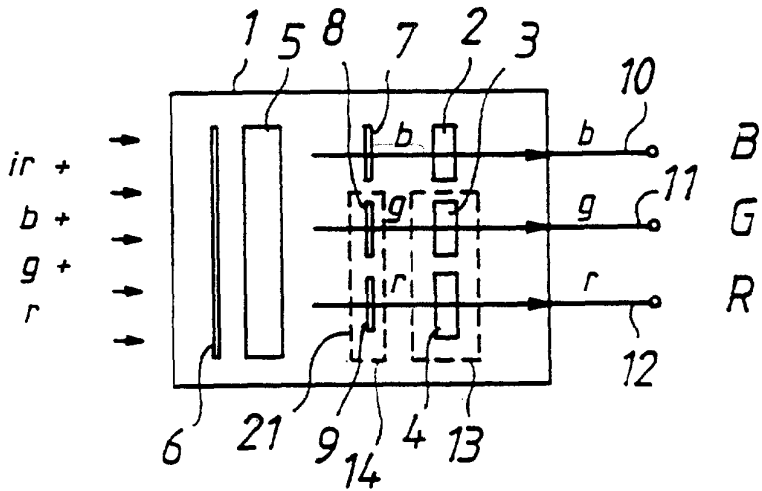


Fig. 2

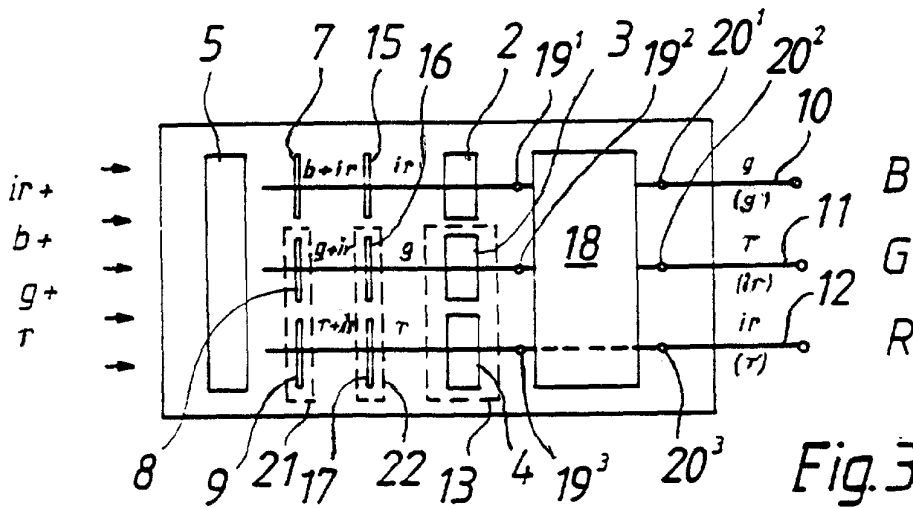


Fig. 3