



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 11 2005 000 537 T5 2007.03.22

(12)

Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der

(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2005/088984**

in deutscher Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2 IntPatÜG)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2005 000 537.2**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2005/004130**

(86) PCT-Anmeldetag: **09.03.2005**

(87) PCT-Veröffentlichungstag: **22.09.2005**

(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **22.03.2007**

(51) Int Cl.⁸: **H04N 9/07** (2006.01)

(30) Unionspriorität:
2004-067577 10.03.2004 JP

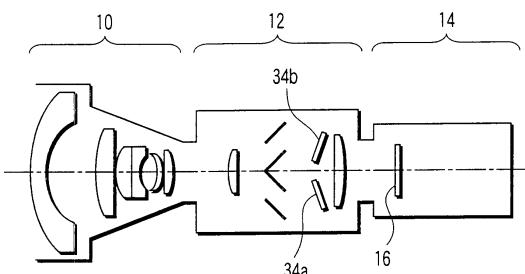
(71) Anmelder:
Olympus Corporation, Tokio/Tokyo, JP

(74) Vertreter:
**WUESTHOFF & WUESTHOFF Patent- und
Rechtsanwälte, 81541 München**

(72) Erfinder:
**Wada, Toru, Hachioji, Tokyo, JP; Komiya,
Yasuhiro, Hachioji, Tokyo, JP; Ajito, Takeyuki,
Hachioji, Tokyo, JP**

(54) Bezeichnung: **Multispektrale Bildaufnahmeverrichtung und Adapterlinse hierfür**

(57) Hauptanspruch: Eine multispektrale Bildaufnahmeverrichtung mit unterschiedlichen spektralen Empfindlichkeitscharakteristiken von vier oder mehr Bändern, aufweisend: ein optisches Abbildungssystem (10; 10'); und einen Kameraabschnitt (14; 14'; 14'') mit einer einscheibigen Farbbildaufnahmeverrichtung, dadurch gekennzeichnet, dass sie weiterhin aufweist: ein teilendes optisches System (12; 12'; 12''; 12'''), welches einen Lichtstrahl eines Bildes von dem optischen Abbildungssystem in eine Mehrzahl von Lichtstrahlen teilt und wieder jeweils Bilder auf Teilbildausbildungsebenen (30a, 30b) bildet, und dass die einscheibige Farbbildaufnahmeverrichtung des Kameraabschnittes eine Bildausbildungsposition auf den Teilbildausbildungsebenen hat.



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine multispektrale Bildaufnahmeverrichtung mit spektralen Empfindlichkeitscharakteristiken von vier oder mehr Bändern. Die vorliegende Erfindung betrifft weiterhin eine Adapterlinse, die in einem Zwischenabschnitt zwischen einem optischen Abbildungssystem und einem Bildaufnahmesystem, welches ein Farbbild aufnehmen kann, eingesetzt verwendet wird, um eine wie oben genannte multispektrale Bildaufnahmeverrichtung zu bilden.

Stand der Technik

[0002] Unlängst wurde, um Farben eines Gegenstandes mit hoher Wiedergabetreue wiedergeben zu können, ein Verfahren vorgeschlagen, bei dem eine multispektrale Bildaufnahmeverrichtung, die in der Lage ist, ein Bild von vier oder mehr Bändern aufzunehmen, verwendet wird, mehr bestimmte spektrale Informationen eines Gegenstandes als ein Bild zu erhalten und aufzuzeichnen.

[0003] Bildaufnahmeverrichtungen für vier oder mehr Bänder sind beispielsweise in der US-PS 5,864,364, den japanischen Patentanmeldungsveröffentlichungen Nr. 2002-296114, 2003-23643 und 2003-87806 etc. beschrieben. Die US-PS 5,864,364 beschreibt eine Vorrichtung, die einen Drehfilter verwendet, in welchem eine Mehrzahl von optischen Bandpassfiltern umfangsseitig angeordnet ist, um eine mehrbandige Bildaufnahme auf Zeitteilbasis zu erreichen. Die japanische Patentanmeldungsveröffentlichung Nr. 2002-296114 beschreibt demgegenüber eine Vorrichtung, welche problemlos eine mehrbandige Aufnahme eines Bildes unter Verwendung eines Filters durchführt, der ein spektrales Wellenlängenband in eine Mehrzahl von Bändern zerlegt. weiterhin beschreiben die japanischen Patentanmeldungsveröffentlichungen Nr. 2003-23643 und 2003-87806 Anordnungen einer multispektralen Kamera, die in der Lage ist, gleichzeitig eine Mehrzahl von Bändern aufzunehmen.

[0004] Bei dem Schema gemäß der US-PS 5,864,364 werden Bilder von Bändern synchron mit einer Drehung des Filters aufgenommen. Daher benötigt dieses Schema eine gewisse Zeit zur Aufnahme eines mehrbandigen Bildes und ist somit nicht geeignet zur Aufnahme an einem sich bewegenden Objekt. Das in der japanischen Patentanmeldungsveröffentlichung Nr. 2002-296114 beschriebene Schema benötigt den Vorgang eines Filteraustauschs. Um diesen Vorgang zu automatisieren, ist ein System notwendig, welches für eine multispektrale Bildaufnahme spezialisiert ist. Weiterhin beschreiben die japanischen Patentanmeldungsveröffentlichungen Nr.

2003-23643 und 2003-87806 eine Kamera, welche für mehrbandige Bildaufnahme spezialisiert ist, welche nur eine derartige Bildaufnahme erzielt, wobei im Vergleich zu einer herkömmlichen dreibandigen RGB-Kamera Abstriche bei Empfindlichkeit und Auflösung gemacht werden müssen.

Beschreibung der Erfindung

[0005] Die vorliegende Erfindung wurde angesichts der obigen Ausführungen gemacht und hat als Aufgabe, eine mehrbandige Bildaufnahmeverrichtung bereit zu stellen, welche problemlos unter Verwendung eines herkömmlichen RGB-Farbabbildungssystems konfigurierbar ist, sowie eine Adapterlinse hierfür.

[0006] Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung wird eine multispektrale Bildaufnahmeverrichtung mit unterschiedlichen Spektralempfindlichkeitscharakteristiken von vier oder mehr Bändern bereitgestellt, welche aufweist:
ein abbildendes optisches System;
ein teilendes optisches System, welches einen Lichtstrahl von einem Bild von dem optischen Abbildungssystem in eine Mehrzahl von Lichtstrahlen teilt und wieder entsprechende Bilder auf Teilbildausbildungsebenen erzeugt; und
einen Kameraabschnitt mit einer Farbbildaufnahmeverrichtung, welche eine Bildausbildungsposition auf den Teilbildausbildungsebenen hat.

[0007] Gemäß einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung wird eine Adapterlinse verwendet, welche zwischen ein optisches Abbildungssystem und einem Kameraabschnitt mit einem Bildaufnahmesystem, welches in der Lage ist, ein Farbbild aufzunehmen, eingesetzt wird, wobei die Adapterlinse ein teilendes optisches System hat, welches einen Lichtstrahl von einem Bild von dem optischen Abbildungssystem in eine Mehrzahl von Lichtstrahlen teilt und wieder entsprechende Bilder auf Teilbildausbildungsebenen bildet, optische Filter für die Mehrzahl von geteilten Lichtstrahlen ausgebildet sind, und eine Charakteristik von wenigstens einem der optischen Filter eine kammförmige Charakteristik ist, welche in Wellenlängenbereichen Spektralempfindlichkeitscharakteristiken von Primärfarben eines Bildaufnahmesystems unterteilt, welches in dem Kameraabschnitt angeordnet ist und in der Lage ist, ein Farbbild aufzunehmen.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

[0008] [Fig. 1](#) ist eine Ansicht, welche den Aufbau einer multispektralen Bildaufnahmeverrichtung gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0009] [Fig. 2](#) ist eine Ansicht, welche ein Beispiel eines teilenden optischen Systems zur Verwendung in

der multispektralen Bildaufnahmeverrichtung gemäß der ersten Ausführungsform zeigt;

[0010] [Fig. 3](#) ist eine Grafik, welche spektrale Durchlassgradcharakteristiken eines von zwei Bandpassfiltern zeigt, die in der multispektralen Bildaufnahmeverrichtung gemäß der ersten Ausführungsform verwendet werden;

[0011] [Fig. 4](#) ist eine Grafik, welche spektrale Durchlassgradcharakteristiken des anderen der zwei Bandpassfilter zeigt, die in der multispektralen Bildaufnahmeverrichtung gemäß der ersten Ausführungsform verwendet werden;

[0012] [Fig. 5](#) ist eine Grafik, welche spektrale Empfindlichkeitscharakteristiken eines einscheibigen Farbbildsensors zeigt, der in der multispektralen Bildaufnahmeverrichtung gemäß der ersten Ausführungsform verwendet wird;

[0013] [Fig. 6](#) ist eine Ansicht, welche Grundlagen der Bildsynthese in der ersten Ausführungsform zeigt;

[0014] [Fig. 7](#) ist eine Grafik, welche spektrale Empfindlichkeitscharakteristiken von jeweiligen Bändern zeigt, erhalten durch die multispektrale Bildaufnahmeverrichtung gemäß der ersten Ausführungsform;

[0015] [Fig. 8](#) ist eine Ansicht, die den Aufbau eines Kamerasystems zeigt, an welchem eine Adapterlinse gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung anwendbar ist;

[0016] [Fig. 9](#) zeigt Grafiken zur Beschreibung von Grundlagen der Bildaufnahme im Fall der Verwendung eines Vierfarbenbildsensors der ersten Ausführungsform;

[0017] [Fig. 10](#) ist eine Ansicht, die ein Beispiel eines Kamerasystems zeigt, welches in der Lage ist, eine erste Abwandlung der ersten Ausführungsform umzusetzen;

[0018] [Fig. 11](#) ist eine Ansicht, die den Aufbau einer multispektralen Bildaufnahmeverrichtung gemäß der ersten Abwandlung der ersten Ausführungsform zeigt;

[0019] [Fig. 12](#) ist eine Ansicht, die den Aufbau einer multispektralen Bildaufnahmeverrichtung gemäß einer zweiten Abwandlung der ersten Ausführungsform zeigt;

[0020] [Fig. 13](#) ist eine Ansicht, die ein Anzeigebispiel eines Flüssigkristallbildschirms gemäß der zweiten Abwandlung der ersten Ausführungsform zeigt;

[0021] [Fig. 14](#) ist eine Ansicht, welche ein anderes Anzeigebispiel des Flüssigkristallbildschirms gemäß der zweiten Abwandlung der ersten Ausführungsform zeigt;

[0022] [Fig. 15](#) ist eine Ansicht, die den Aufbau einer multispektralen Bildaufnahmeverrichtung gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0023] [Fig. 16](#) ist eine schematische Ansicht, in der ein Filteranbringteil von einer Position nahe an der optischen Achse aus betrachtet wird;

[0024] [Fig. 17](#) ist eine Ansicht zur Beschreibung der Grundlagen einer Bildsynthese bei der zweiten Ausführungsform;

[0025] [Fig. 18](#) ist eine Ansicht, die den Aufbau einer multispektralen Bildaufnahmeverrichtung gemäß einer dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0026] [Fig. 19](#) ist eine schematische Ansicht, bei der ein Filteranbringteil aus einer Position nahe der optischen Achse aus betrachtet wird;

[0027] [Fig. 20](#) ist eine Ansicht zur Beschreibung von Grundlagen einer Auflösungsbearbeitung gemäß der dritten Ausführungsform;

[0028] [Fig. 21](#) ist ein Diagramm, welches ein Anordnungsbeispiel eines Bildverarbeitungsabschnittes in der dritten Ausführungsform zeigt;

[0029] [Fig. 22](#) ist eine Ansicht, die einen Aufbau einer multispektralen Bildaufnahmeverrichtung gemäß einer vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0030] [Fig. 23](#) ist eine schematische Ansicht, bei der ein Filteranbringteil aus einer Position nahe an der optischen Achse aus betrachtet wird;

[0031] [Fig. 24](#) ist eine Ansicht, welche ein Anzeigebispiel eines Flüssigkristallbildschirms in einem Auflösungsprioritätsmodus für den Fall zeigt, bei dem ein Bildaufnahmemodus in Form von Buchstaben angezeigt ist;

[0032] [Fig. 25](#) ist eine Ansicht, welche ein Anzeigebispiel des Flüssigkristallbildschirms in dem Auflösungsprioritätsmodus für den Fall zeigt, dass der Bildaufnahmemodus in Form einer Figur oder eines vereinfachten Symbols angezeigt ist;

[0033] [Fig. 26](#) ist eine Ansicht, welche ein Pixelfeld eines Farbbildsensors zeigt;

[0034] [Fig. 27](#) ist eine Ansicht, welche nur G-Pixel

zeigt, die aus dem Pixelfeld von [Fig. 26](#) extrahiert sind;

[0035] [Fig. 28](#) ist eine Ansicht, welche die Lagebeziehung zwischen Pixeln eines Filters a und denjenigen eines Filters d zeigt;

[0036] [Fig. 29](#) ist eine Ansicht, welche die Lagebeziehung zwischen Pixeln eines Filters b und denjenigen eines Filters d zeigt;

[0037] [Fig. 30](#) ist eine Ansicht, welche die Lagebeziehung zwischen Pixeln eines Filters c und denjenigen eines Filters d zeigt;

[0038] [Fig. 31](#) ist eine Ansicht, welche den Abstand von synthetisierten Pixeln zeigt;

[0039] [Fig. 32](#) ist eine Ansicht, die ein Anzeigebispiel des Flüssigkristallbildschirms in einem Dynamikbereichprioritätsmodus für den Fall zeigt, dass der Bildaufnahmemodus in Form von Buchstaben angezeigt ist;

[0040] [Fig. 33](#) ist eine Ansicht, die ein Anzeigebispiel des Flüssigkristallbildschirms in einem Dynamikbereichprioritätsmodus für den Fall zeigt, dass der Bildaufnahmemodus in Form einer Figur oder eines vereinfachten Symbols angezeigt ist;

[0041] [Fig. 34](#) ist eine Ansicht, die ein Anzeigebispiel des Flüssigkristallbildschirms in dem Farbreproduzierbarkeits-Prioritätsmodus für den Fall zeigt, dass der Bildaufnahmemodus in Form von Buchstaben angezeigt ist;

[0042] [Fig. 35](#) ist eine Ansicht, die ein Anzeigebispiel des Flüssigkristallbildschirms in dem Farbreproduzierbarkeits-Prioritätsmodus für den Fall zeigt, dass der Bildaufnahmemodus in Form einer Figur oder eines vereinfachten Symbols gezeigt ist; und

[0043] [Fig. 36](#) zeigt Grafiken zur Erläuterung von Grundsätzen der Bildaufnahme in dem Farbreproduzierbarkeits-Prioritätsmodus der vierten Ausführungsform.

Beste Art und Weise zur Durchführung der Erfindung

[0044] Nachfolgend wird die beste Art und Weise zur Durchführung der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnung beschrieben.

[Erste Ausführungsform]

[0045] Gemäß [Fig. 1](#) ist eine multispektrale Bildaufnahmeverrichtung gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung gebildet durch ein optisches Abbildungssystem **10**, ein teilendes optisches System **12** und einen Kameraabschnitt **14**, wie

in [Fig. 1](#) gezeigt. Das teilende optische System **12** teilt einen Lichtstrahl eines Bildes von dem optischen Abbildungssystem in eine Mehrzahl von Strahlen und veranlasst, dass die geteilten Lichtstrahlen jeweils wieder Bilder auf ihren eigenen Teilbilddausbildungsebenen bilden. Der Kameraabschnitt **14** enthält einen einscheibigen Farbbildsensor **16**, der Bilddausbildungsspositionen auf den Teilbilddausbildungsebenen hat. Bei der multispektralen Bildaufnahmeverrichtung mit diesem Aufbau bildet Licht von einem nicht gezeigten Objekt ein Objektbild auf dem einscheibigen Farbbildsensor **16** des Kameraabschnittes **14** durch das optische Abbildungssystem **10** und das teilende optische System **12**.

[0046] [Fig. 2](#) zeigt ein Beispiel des teilenden optischen Systems **12** gemäß obiger Beschreibung und die Arbeitsweise hiervon wird beschrieben. Genauer gesagt, das teilende optische System **12** wird gebildet durch eine Kollimatorlinse **18**, Spiegel **20a** und **20b** und Umkehrkehrspiegel **22a** und **22b**, sowie eine Bilddausbildungslinse **24**. Wenn das Objektbild auf einer Primärbilddausbildungsebene **26** durch das optische Abbildungssystem **10**, das in dieser Figur nicht gezeigt ist, gebildet wird, wird das Bild durch die Kollimatorlinse **18** in paralleles Licht umgewandelt und durch die Spiegel **20a** und **20b** in zwei parallele Strahlen aufgeteilt. Diese geteilten Lichtstrahlen werden jeweils von den Umkehrspiegeln **22a** oder **22b** umgelenkt und laufen durch Filteranbringteile **28a** und **28b**. Die Strahlen bilden Bilder auf Teilbilddausbildungsebenen **30a** und **30b** mittels der Bilddausbildungslinse **24**. Wenn sich in den Filteranbringteilen **28a** und **28b** nichts befindet, werden auf den Teilbilddausbildungsebenen **30a** und **30b** die gleichen Bilder ausgebildet. Masken **32a** und **32b** werden verwendet, um zu verhindern, dass Bilder aufgrund der Teillichtpfade sich in den Bilddausbildungsebenen jeweils überlappen.

[0047] In der vorliegenden Ausführungsform ist der einscheibige Farbbildsensor **16** gemäß [Fig. 1](#) in den Teilbilddausbildungsebenen **30a** und **30b** von [Fig. 2](#) angeordnet.

[0048] Wie ebenfalls in [Fig. 1](#) gezeigt, sind an den Filteranbringteilen **28a** und **28b** Filter **34a** und **34b** angebracht. Daher wird ein Bild, welches den Filter **34a** durchlaufen hat, an der oberen Hälfte des einscheibigen Farbbildsensors **16** ausgebildet. Ein anderes Bild, welches den Filter **34b** durchlaufen hat, wird auf der unteren Hälfte hiervon ausgebildet.

[0049] Der hierbei verwendete Filter **34a** ist ein Bandpassfilter mit einem kammförmigen spektralen Durchlassgrad, wie in [Fig. 3](#) gezeigt. Der andere Filter **34b** ist ein Bandpassfilter mit einem kammförmigen spektralen Durchlassgrad gemäß [Fig. 4](#). Die vorliegende Ausführungsform verwendet als Farbbildsensor den einscheibigen Farbbildsensor **16**, bei

dem RGB-Farbfilter in einem Beyer-Feld in jedem Pixel angeordnet sind. Die RGB-Filter dieses einscheibigen Farbbildsensors **16** haben jeweils Spektralformen, wie in [Fig. 5](#) gezeigt. Im Gegensatz hierzu haben die Bandpassfilter als die Filter **34a** und **34b** die oben erwähnten kammförmigen spektralen Durchlassgrade. Die Bandpassfilter erlauben Licht von ungefähr der Hälfte eines jeden RGB-Wellenlängenbandes, durchzulaufen. Daher wird ein von dem einscheibigen Farbbildsensor **16** gelesenes Bildsignal in obere und untere Hälften geteilt, welche miteinander synthetisiert werden, um eine 6-bandige Bildaufnahme zu realisieren. Das heißt, gemäß [Fig. 6](#) wird ein Bild **36**, das von dem einscheibigen Farbbildsensor **16** ausgegeben wird, in eine obere Hälfte, welche ein Bild **38** auf der Teilbildausbildungsebene **30a** ist und eine untere Hälfte geteilt, welche ein Bild **40** auf der Teilbildausbildungsebene **30b** ist. Durch Synthesierung dieser Bilder kann ein 6-bandiges Farbbild **42** erhalten werden. In diesem Fall sind die Spektralempfindlichkeitscharakteristiken der sechs Bänder in [Fig. 7](#) gezeigt. Diese 6-bandige Synthesierungsbearbeitung kann von einem nicht gezeigten, jedoch in dem Kamerabschnitt **14** enthaltenen Prozessor durchgeführt werden oder durch eine Softwarebearbeitung nach Übertragung der aufgenommenen Bilddaten an einen Personal Computer oder dergleichen.

[0050] Das teilende optische System **12**, welches wie oben beschrieben mit den Filtern **34a** und **34b** ausgestattet ist, ist als die Adapterlinse der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung konfiguriert. Als übliches Farbkamerasystem eines in [Fig. 8](#) gezeigten Typs, bei dem das optische Abbildungssystem **10** und der Kameraabschnitt **14** durch eine Linsenhalterung **44** voneinander trennbar sind, gibt es beispielsweise eine einlinsige Reflexkamera, eine TV-Kamera mit austauschbaren Linsen, eine digitale Kamera etc. Daher ist die Adapterlinse gemäß der vorliegenden Ausführungsform bei dieser Art von Kamerasystem zwischen das optische Abbildungssystem **10** und dem Kameraabschnitt **14** gesetzt, so dass eine 6-bandige Bildaufnahme ermöglicht ist.

[0051] Obwohl die vorliegende Ausführungsform keinen Infrarot-Beschneidungsfilter verwendet, könnten auch Bilddaten, welche eine längerwellige rote Wellenlänge abdecken, erhalten werden. Diese Wellenlänge ist ein effektiver Wellenlängenbereich für verschiedene Beobachtungen. Die Anwendung einer Messung unter Verwendung eines Infrarot-Beschneidungsfilters oder dergleichen stellt jedoch keine Abweichung von der Idee der vorliegenden Erfindung dar.

[0052] Die vorliegende Ausführungsform deckt auch einen einscheibigen Farbbildsensor mit einem dreifarbigem RGB-Filterfeld als ein Beispiel des einscheibigen Farbbildsensors **16** ab, der nicht auf drei

Farben beschränkt ist. Ein anderer Bildsensor mit einem Farbfilterfeld von vier oder mehr Farben kann auch verwendet werden. Im Fall eines vierfarbigen Filterfelds werden die Grundlagen einer mehrbandigen Bildaufnahme unter Bezugnahme auf [Fig. 9](#) beschrieben. Bezugszeichen **46** bezeichnet die Spektralempfindlichkeitscharakteristik von Pixeln entsprechend den jeweiligen Farben des vierfarbigen Filterfelds. Bezugszeichen **48** bezeichnet eine Wellenlängendurchlassgradcharakteristik des Filters **34a** für den Fall, dass ein Farbbildsensor mit der oben erwähnten Spektralempfindlichkeitscharakteristik verwendet wird. Bezugszeichen **50** bezeichnet eine Wellenlängendurchlassgradcharakteristik des Filters **34b**. Produkte, die erhalten werden durch Multiplizieren der Spektralempfindlichkeitscharakteristik **46** von Pixeln entsprechend den jeweiligen Farben des vierfarbigen Filterfeldes mit der Wellenlängendurchlassgrad-Charakteristik **48** des Filters **34a** sind daher Spektralempfindlichkeitscharakteristiken **52** von Bilddaten, welche den Filter **34a** durchlaufen. Ähnlich sind Produkte, erhalten durch Multiplizieren der Spektralempfindlichkeitscharakteristik **46** von Pixeln entsprechend den jeweiligen Farben des Vierfarbenfilterfeldes mit der Wellenlängendurchlassgrad-Charakteristik **50** des Filters **34b** Spektralempfindlichkeitscharakteristiken **54** von Bilddaten, welche durch den Filter **34b** laufen. Somit können 8-bandige Spektralempfindlichkeitscharakteristiken **56** der Bilddaten, welche durch den Filter **34a** und **34b** laufen, erhalten werden. Somit können eine multispektrale Bildaufnahmeverrichtung, welche Bilddatenteile mit jeweils vier Bändern erhalten kann und auch 8-bandige Bilddaten konstruiert werden.

[0053] Der Aufbau des Bildsensors zur Färbung ist nicht auf ein Farbfilterfeld begrenzt, sondern es kann auch ein dreischeibiger Typ oder vierscheibiger Typ von Farbbildaufnahmeeinheit verwendet werden.

[1. Abwandlung der ersten Ausführungsform]

[0054] Eine Art von Kamerasystem mit der Linsenhalterung **44** hat oftmals einen Linsensteuerabschnitt **58** zur Steuerung von Blende, Fokus etc. innerhalb eines optischen Abbildungssystems **10'** und Anschlüsse (ein linsenseitiger Anschluss **60** und ein kameraseitiger Anschluss **62**) zur Herstellung einer Verbindung zwischen der Seite eines Kameraabschnittes **14'** und dem Linsensteuerabschnitt **58** gemäß [Fig. 10](#). Bei dieser Art von Kamerasystem bestimmt, wenn das teilende optische System **12** gemäß obiger Beschreibung als Adapterlinse zwischen das optische Abbildungssystem **10'** und den Kameraabschnitt **14'** gesetzt wird, der Kameraabschnitt **14'**, dass die Linse nicht angebracht ist. Im Ergebnis arbeitet das System nicht normal oder in manchen Fällen überhaupt nicht.

[0055] Somit wird gemäß [Fig. 11](#), um einem sol-

chen Kamerasystem zu entsprechen, ein teilendes optisches System **12'** mit kleineren Anschlüssen (einem linsenseitigen Relaisanschluss **64** und einem kameraseitigen Relaisanschluss **66**) als teilendes optisches System verwendet. Im Fall des teilenden optischen Systems **12'** mit diesem Aufbau können der kameraseitige Anschluss **62** und der linsenseitige Anschluss **60** elektrisch verbunden werden, indem dieses System **12'** zwischen das optische Abbildungssystem **10'** und den Kameraabschnitt **14'** gesetzt wird. Somit kann der Kameraabschnitt **14'** normal betrieben werden.

[0056] Ein Informationsspeicherabschnitt **68**, der elektrisch mit dem kameraseitigen Relaisanschluss **66** verbindbar ist, kann weiterhin in dem teilenden optischen System **12'** angeordnet sein. Auf diese Weise kann ein Prozessor **70** auf Seiten des Kameraabschnittes **14'** zu der Erkennung veranlasst werden, dass das teilende optische System **12'** angebracht worden ist. Weiterhin kann die Verarbeitung eines Signals von dem einscheibigen Farbbildsensor **16** von einer Verarbeitung für normale Bildaufnahme auf eine andere Verarbeitung für mehrfarbige Bildaufnahme umgeschaltet werden. Die in dem Informationsspeicherabschnitt **68** aufgezeichnete Information beinhaltet Informationen betreffend die Modellnummer des teilenden optischen Systems **12'**, Typen und Charakteristiken von angebrachten Filtern **34a** und **34b** und Spektralempfindlichkeitscharakteristiken, Blenden- und Fokuspositionen des einscheibigen Farbbildsensor **16** in dem angeschlossenen Kameraabschnitt **14'**. Dieser Informationsspeicherabschnitt **68** wird durch einen elektrischen Schalter, einen Halbleiterspeicher etc. gebildet.

[0057] Der Kameraabschnitt **14'** kann einen externen Ausgangsanschluss haben, um extern ein Bild auszugeben, welches vom Prozessor **70** verarbeitet wurde, sowie verschiedene Informationen, die in dem Informationsspeicherabschnitt **68** gespeichert sind etc.

[2. Abwandlung der ersten Ausführungsform]

[0058] Gemäß [Fig. 12](#) ist kein Filter in ein Filteranbringteil (beispielsweise das Filteranbringteil **28b**) innerhalb des teilenden optischen Systems **12'** eingesetzt, während ein Filter (in diesem Fall der Filter **34a**) nur an dem anderen Filteranbringteil (beispielsweise dem Filteranbringteil **28a**) angebracht ist. Der hier verwendete Filter **34a** ist ein Filter mit einer Charakteristik gemäß [Fig. 3](#). Im Ergebnis werden identische sechs Bänder durch schmale Bänder R1, G1 und B1 und weite Bänder R2, G2 und B2 gebildet. Die Effizienz der Verwendung von Licht wird verbessert, so dass sich der Signal/Rauschabstand eines wiedergegebenen Bildes verbessert.

[0059] Ein Kameraabschnitt **14''** hat einen Flüssig-

kristallbildschirm **72** und kann ein Signal von dem einscheibigen Farbbildsensor **16** in ein darstellbares Signal durch den Prozessor **70** umwandeln und das Signal in Echtzeit darstellen. Im Ergebnis hiervon kann ein Bild des momentan von dem einscheibigen Farbbildsensor **16** aufgenommenen Bildes überprüft werden, so dass Fokus, Gesichtsfeld, Belichtung etc. eingestellt werden können.

[0060] Das heißt, wenn das teilende optische System **12'** nicht mit dem Prozessor **70** des Kameraabschnittes **14''** verbunden ist, arbeitet der Prozessor **70** in einem normalen Kameramodus und bildet Bilddaten, welche von dem einscheibigen Farbbildsensor **16** erhalten wurden, im wesentlichen direkt als Ausgangsbild. Der Prozessor **70** wandelt weiterhin die gesamten Bilddaten in ein Datenformat um, welches auf dem Flüssigkristallbildschirm **72** anzeigbar ist und gibt die Daten an den Flüssigkristallbildschirm **72** aus.

[0061] Wenn im Gegensatz hierzu das teilende optische System **12'** angeschlossen wird, kann der Prozessor **70** Informationen lesen, die in dem Informationsspeicherabschnitt **68** in dem teilenden optischen System **12'** aufgezeichnet sind und kann erkennen, dass kein Filter an dem Filteranbringteil **28b** angebracht ist. Weiterhin liest der Prozessor **70** Bilddaten nur von den Teilbildausbildungspositionen entsprechend dem einscheibigen Farbbildsensor **16** (in diesem Fall der Teilbildausbildungsebene **30b**), um ein Ausgangsbild zu bilden. Der Prozessor **70** wandelt das Ausgangsbild in ein Datenformat, welches auf dem Flüssigkristallbildschirm **72** anzeigbar ist und gibt das Bild an den Flüssigkristallbildschirm **72** aus. Als Ergebnis hiervon kann eine Positionierung oder dergleichen auf gleiche Weise wie einem normalen Kameramodus durchgeführt werden.

[0062] Weiterhin wird auf dem Flüssigkristallbildschirm **72** eine Anzeige angegeben, die informiert, dass das teilende optische System **12'** momentan angeschlossen ist. Dies kann durch Buchstaben oder durch eine einfach verständliche Figur dargestellt werden. Die [Fig. 13](#) und [Fig. 14](#) zeigen Zustände der angezeigten Informationen. Das heißt, [Fig. 13](#) verwendet eine Anzeige unter Verwendung von Buchstaben, beispielsweise wird "SPLIT" in einem Anzeigeteil **72a** dargestellt, was den Typ von teilenden optischen Systemen anzeigt, welches angeschlossen ist. [Fig. 14](#) zeigt den Fall der Anzeige mittels Figuren. Diese Informationsstücke können durch Anzeigen von Informationen realisiert werden, welche Ausgangsbilddaten entsprechend einem Bild eines Gegenstandes überlagert werden, welches von dem einscheibigen Farbbildsensor **16** aufgenommen wird.

[0063] Weiterhin kann der an dem teilenden optischen System **12'** angebrachte Filtertyp auf dem Flüssigkristallbildschirm **72** angezeigt werden.

[0064] Beispielsweise wird in [Fig. 13](#) "1 NONE" in einem Anzeigeteil **72b** angezeigt, was den Filtertyp anzeigt, der am Filter 1 angebracht ist und "2 BPF" wird in einem anderen Anzeigeteil **72c** angezeigt, was den Filtertyp am Filter 2 angibt. [Fig. 14](#) zeigt den Fall, in dem dies durch Figuren angezeigt wird.

[0065] Obgleich oben ein Beispiel genannt wurde, bei dem kein Filter in das Filteranbringteil **28b** eingesetzt ist, kann eine Glasplatte oder dergleichen zur Anpassung der Länge eines Lichtpfades an einen anderen aufgeteilten Lichtpfad angebracht werden.

[Zweite Ausführungsform]

[0066] Obgleich die obige erste Ausführungsform eine zweifache Teilung verwendet, kann mit dem gleichen Aufbau ein vierfachteilendes optisches System konfiguriert werden. Ein Beispiel der Verwendung eines vierfachteilenden optischen Systems wird nun als zweite Ausführungsform der vorliegenden Erfindung beschrieben.

[0067] [Fig. 15](#) ist eine Ansicht, welche den Aufbau einer multispektralen Bildaufnahmeverrichtung gemäß der vorliegenden Ausführungsform zeigt, welche ein vierfachteilendes optisches System **12"** verwendet. [Fig. 16](#) ist eine schematische Ansicht, in der das Filteranbringteil **28** von einer Position nahe der optischen Achse aus betrachtet wird. Der Teil des Filteranbringteils **28**, der gestrichelt eingefasst ist, hat eine Anordnung, bei der Filter an Positionen angebracht werden, welche jeweils vier geteilten Lichtpfaden entsprechen, wie in [Fig. 16](#) gezeigt. Die geteilten Lichtpfade sind jeweils mit a, b, c und d bezeichnet und entsprechende Filter sind jeweils als Filter **34a**, **34b**, **34c** und **34d** bezeichnet. Entsprechende Bildausbildungpositionen auf einem einscheibigen Farbbildsensor **16** sind jeweils als Bildausbildungsebenen a, b, c und d bezeichnet.

[0068] Die Filter **34a** und **34b** verwenden die gleichen Filter wie die in [Fig. 1](#) verwendeten. Der Filter **34c** verwendet eine transparente Glasplatte. Der Filter **34d** verwendet einen ND-Filter mit einem Durchlassgrad von 5%. Ein Lichtstrahl, der durch das optische Abbildungssystem **10'** gelaufen ist, wird von dem teilenden optischen System **12"** in vier Strahlen aufgeteilt, welche jeweils durch die Filter **34a**, **34b**, **34c** und **34d** laufen und auf den Bildausbildungsebenen a, b, c und d abgebildet werden.

[0069] Der Kameraabschnitt **14"** hat einen Flüssigkristallbildschirm **72** und kann ein Signal von dem einscheibigen Farbbildsensor **16** in ein darstellbares Signal mittels des Prozessors **70** umwandeln und das Signal in Echtzeit darstellen. Im Ergebnis hiervon kann ein Bild des Objekts, welches momentan von dem einscheibigen Farbbildsensor **16** aufgenommen wird, überprüft werden, so dass Fokus, Gesichtsfeld,

Belichtung etc. einstellbar sind. Das heißt, wenn das teilende optische System **12"** angeschlossen wird, liest der Prozessor **70** des Kameraabschnittes **14"** in dem Informationsspeicherabschnitt **68** des teilenden optischen Systems **12"** aufgezeichnete Informationen und erkennt, dass der Filter **34c** ein transparenter Filter ist. Der Prozessor **70** liest weiterhin Bilddaten der Bildausbildungsebene c als Teilbildausbildungsposition entsprechend dem Filter **34c** des einscheibigen Farbbildsensors **16** und zeigt die Bilddaten auf dem Flüssigkristallbildschirm **72** an. Auf diese Weise kann eine Positionierung oder dergleichen auf gleiche Weise wie in einem normalen Kameramodus durchgeführt werden.

[0070] [Fig. 17](#) ist eine Ansicht, welche den Zustand von Bildern auf jeweiligen Bildausbildungsebenen, erhalten von dem einscheibigen Farbbildsensor **16** zeigt. Wie in der obigen ersten Ausführungsform kann ein multispektrales Bild von sechs Bändern gemäß [Fig. 7](#) durch Kombination eines Bilds **74** der Bildausbildungsebene a und eines Bildes **76** der Bildausbildungsebene b erhalten werden.

[0071] Ein Bild **78**, welches durch den Filter **34c** gelaufen ist (z. B. eine transparente Glasplatte), wird auf der Bildausbildungsebene c erhalten. Daher kann dieses Bild **78** als neunbandige Bilddaten behandelt werden, welche die Charakteristiken der sechs Bänder mit anderen drei Bändern gemäß [Fig. 5](#) kombinieren.

[0072] Weiterhin bildet Licht, welches durch den ND-Filter mit einem Durchlassgrad von 5% gelaufen ist, ein Bild auf der Bildausbildungsebene d. Selbst wenn daher ein sehr heller Teil, der eine Lichthofbildung in der Bildausbildungsebene c bewirken kann, in dem Bildschirm enthalten ist, kann ein Bild **80** ohne Weißüberzeichnung erhalten werden. Es erfolgt eine Synthetisierung derart, dass ein weißer Teil kompensiert wird, der sich in einem wiedergegebenen Bild befindet, welches durch eine Synthetisierungsverarbeitung der oben genannten neun Bänder erhalten wird. Selbst wenn daher ein heller Teil in dem Bildschirm vorhanden ist, kann ein Farbbild **82** auf diese Weise ohne Weißüberzeichnung erhalten werden.

[0073] In diesem Fall wird nur der ND-Filter verwendet; ein kammförmiger Bandpassfilter, wie er für die Filter **34a** und **34b** verwendet wird, kann in Kombination mit dem ND-Filter verwendet werden. Beispielsweise können die Filter **34a** und **34b** so konfiguriert sein, dass sie den gleichen Aufbau haben. Ein kammförmiger Filter zur Verwendung für den Filter **34a** und ein ND-Filter werden zusammen als Filter **34c** verwendet. Als Filter **34d** werden ein kammförmiger Bandpassfilter, wie er für den Filter **34b** verwendet wird und ein ND-Filter zusammen verwendet. Bei dieser Anordnung werden Bilder der Filter **34a** und **34c** miteinander synthetisiert und Bilder der Filter

34b und **34d** werden miteinander synthetisiert. Somit kann ein sechsbändiges multispektrales Bild ohne Weißüberzeichnung erhalten werden.

[0074] Als ein Verfahren zur Synthetisierung eines Bildes durch einen ND-Filter und eines anderen Filters ohne ND-Filter kann ein allgemeines Synthetisierungsverfahren verwendet werden, z. B. ein Verfahren zur Synthetisierung eines durch einen ND-Filter erhaltenen Bildes in einen Lichthofteil eines anderen Bildes, der ohne ND-Filter erhalten wurde oder ein Verfahren zur Multiplizierung von Signalwerten mit einem Koeffizienten entsprechend dem Durchlassgrad des ND-Filters und durch Hochaddieren, um die Synthetisierung zu erhalten. Der Durchlassgrad des ND-Filters ist nicht auf 5% beschränkt, sondern die vorliegende Ausführungsform kann auch unter Verwendung eines ND-Filters umgesetzt werden, der für den jeweiligen Anwendungszweck optimal ist.

[0075] Weiterhin verwendet die vorliegende Ausführungsform als Filter **34c** eine transparente Glasplatte. Dies bedeutet, dass der Filter keine Wellenlängenfilterungscharakteristik hat. Der gleiche Effekt kann erhalten werden, wenn die Anordnung so aufgebaut wird, dass an dieser Stelle nichts eingesetzt ist.

[Abwandlung der zweiten Ausführungsform]

[0076] Eine Abwandlung der zweiten Ausführungsform wird nachfolgend weiterhin unter Bezugnahme auf die [Fig. 15](#) und [Fig. 16](#) beschrieben.

[0077] Bei dieser Abwandlungsform kann jeder Filter **34a** bis **34d**, welche an dem Filteranbringteil **28** angebracht sind, von dem Benutzer abhängig von den aufzunehmenden Objekten oder dem Verwendungszweck ausgetauscht werden. Informationen über einen ausgetauschten Filter können als Filterbetriebsart vom Benutzer in dem Informationsspeicherabschnitt **68** aufgezeichnet werden. Der Prozessor **70** des Kameraabschnittes **14"** führt eine Farbwiedergabeverarbeitung auf der Grundlage dieser Betriebswahlinformation durch. Als Ergebnis hiervon kann zu jedem Zweck eine genauere Farbwiedergabeverarbeitung durchgeführt werden.

[0078] In [Fig. 15](#) ist der Informationsspeicherabschnitt **68** in dem teilenden optischen System **12'** ausgebildet. Der Informationsspeicherabschnitt **68** kann jedoch auch so konfiguriert sein, dass er in dem Kameraabschnitt **14"** oder dem optischen Abbildungssystem **10'** angeordnet ist.

[Dritte Ausführungsform]

[0079] [Fig. 18](#) ist eine Ansicht, welche eine multispektrale Bildaufnahmeverrichtung gemäß einer dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt und ein vierfachteilendes optisches System **12"**

verwendet. Der Teil des Filteranbringteils **28**, der in dieser Figur gestrichelt angegeben ist, hat eine Struktur, in der Filter an Positionen jeweils entsprechend den vier Teillichtpfaden angebracht werden können, wie in [Fig. 19](#) gezeigt und was ähnlich zu den [Fig. 15](#) und [Fig. 16](#) ist. Die aufgeteilten Lichtpfade sind jeweils mit a, b, c und d bezeichnet und die entsprechenden Filter sind jeweils als Filter **34a**, **34b**, **34c** und **34d** bezeichnet. Entsprechende Bildausbildungpositionen auf einem einscheibigen Farbbildsensor **16** sind jeweils als Bildausbildungsebenen a, b, c und d bezeichnet. In der vorliegenden Ausführungsform ist als Filter **34a** oder **34b** nichts vorgesehen. Ein kammförmiger Bandpassfilter mit der Charakteristik gemäß [Fig. 3](#) wird als Filter **34c** verwendet und ein ND-Filter mit einem Durchlassgrad von 5% wird als Filter **34d** verwendet. Das vierfachteilende optische System **12"**, wie es in der vorliegenden Ausführungsform verwendet wird, hat einen Spiegel-einstellabschnitt **84**, der in der Lage ist, einen Spiegel in einem fein eingestellten Winkel festzulegen. Als Spiegeleinstellabschnitt **84** enthält die vorliegende Ausführungsform einen Spiegeleinstellabschnitt **80**, der in der Lage ist, den Winkel eines Lichtstrahls fein einzustellen, der durch den Filter **34b** läuft. Dies ermöglicht eine Feineinstellung der Position eines Bildes auf der Bildausbildungsebene b hinter dem Filter **34b**. Unter Verwendung dieses Spiegeleinstellabschnittes **84** wird der Spiegelwinkel vorab derart fein eingestellt, dass die Positionen von Bildern des Objektes und die Relativposition von Pixeln des einscheibigen Farbbildsensor **16** vertikal und horizontal um eine halbe Pixelunterteilung relativ zu einem Bild verschoben werden, welches durch den Filter **34b** gelaufen ist.

[0080] [Fig. 20](#) zeigt die Beziehung zwischen den Pixelpositionen einer jeden Bildausbildungsebene und der Position eines Objektbilds. In dieser Figur bezeichnet Bezugszeichen **86a** Pixelpositionen der Bildausbildungsebene a und Bezugszeichen **86b** bezeichnet Pixelpositionen der Bildausbildungsebene b. Ein Objektbild **88** der Bildausbildungsebene b wird um einen halben Pixelabstand nach oben und ebenfalls um einen halben Pixelabstand nach links gegenüber einem anderen Objektbild **88** auf der Bildausbildungsebene a verschoben.

[0081] Ein Bildverarbeitungsabschnitt **90** wird gebildet durch einen geometrischen Transformationsabschnitt **90A**, einen Signalwertkorrekturabschnitt **90B**, einen weiten D-Bereichs-Signalverarbeitungsabschnitt **90C**, einen Farbtransformationsverarbeitungsabschnitt **90D**, einen Auflösungstransformationsverarbeitungsabschnitt **90E** und einen Ausgangsbildsynthesierungsabschnitt **90F**, wie in [Fig. 21](#) gezeigt. Falls notwendig, kann eine vorherige Einstellung verfügbar sein, so dass diese Verarbeitungen so kombinierbar sind, dass gewünschte Ausgangsbilddaten erhalten werden.

[0082] Das heißt, Bilddaten von dem einscheibigen Farbbildsensor **16** werden zur Korrektur von Verformungen und Abschattungen eines Objekts aufgrund des optischen Abbildungssystems **10'** und des teilenden optischen Systems **12'''** für jede Bildausbildungsebene über den geometrischen Transformationsabschnitt **90A** und den Signalwertkorrekturabschnitt **90B** des Bildverarbeitungsabschnittes **90** korrigiert. Als Ergebnis hiervon können Daten eines Objektbildes frei von Verformungen und Abschattungen erhalten werden. von Bilddaten, welche die Filter **34b** und **34c** durchlaufen haben, können sechsbandige multispektrale Bilddaten erhalten werden. Diese werden einer Farbtransformationsverarbeitung mittels eines bestimmten Algorithmus durch den Farbtransformationsverarbeitungsabschnitt **90D** des Bildverarbeitungsabschnittes **90** unterworfen. Im Ergebnis kann eine genaue Farbinformation des Objekts erhalten werden. Weiterhin werden Bilddaten, welche durch den Filter **34d** gelaufen sind und die oben erwähnten sechsbandigen Bilddaten in Kombination miteinander verarbeitet. Auf diese Weise können Bilddaten ohne Weißüberzeichnung erhalten werden. Bilddaten, welche durch den Filter **34a** gelaufen sind und andere Bilddaten, welche durch den Filter **34b** gelaufen sind, werden gemäß [Fig. 20](#) zueinander um eine halben Pixelabstand verschoben. Somit werden diese Bilddatenteile durch den Auflösungstransformationsabschnitt **90E** des Bildverarbeitungsabschnittes **90** synthetisiert, so dass diese Bilddatenteile in Bilddaten **92** mit einer hohen Auflösung transformiert werden. Auf diese Weise können Bilddaten mit hoher Auflösung und genauer Farbwiedergabe ohne Weißüberzeichnung erhalten werden.

[0083] Informationen, die bei der Durchführung der Farbtransformation verwendet werden, beispielsweise Spektralcharakteristikdaten, Wiedergabebeleuchtungslichtdaten des teilenden optischen Systems **12'**, Farbanpassungsfunktionsdaten, charakteristische Daten eines Objekts etc. können vorab in dem Informationsspeicherabschnitt **68** gespeichert werden. Bei Bedarf können diese Informationen aus dem Informationsspeicherabschnitt **68** ausgelesen und für Berechnungen verwendet werden.

[0084] In der vorliegenden Ausführungsform ist der Bildverarbeitungsabschnitt **90** im Kameraabschnitt **14"** angeordnet. Die vorliegende Ausführungsform kann als System aufgebaut werden, bei dem ein Bildsignalausgang von einem externen Ausgangsanschluss (nicht gezeigt) des Kameraabschnittes **14"** einem elektronischen Prozessor, beispielsweise einem Personal Computer oder dergleichen, eingegeben wird. Diese Verarbeitung wird durch ein Programm des elektronischen Prozessors durchgeführt.

[Vierte Ausführungsform]

[0085] [Fig. 22](#) ist eine Ansicht, welche den Aufbau

einer multispektralen Bildaufnahmeverrichtung gemäß einer vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt, welche ein vierfachteilendes optisches System **12'''** verwendet. In diesem Fall hat gemäß den [Fig. 15](#) und [Fig. 16](#) das Filteranbringteil **28** einen Aufbau, bei dem Filter an Positionen jeweils entsprechend den vier aufgeteilten Lichtpfaden gemäß [Fig. 23](#) eingesetzt werden können. Die aufgeteilten Lichtpfade sind jeweils mit a, b, c und d bezeichnet und die entsprechenden Filter sind jeweils als Filter **34a**, **34b**, **34c** und **34d** bezeichnet. Entsprechende Bildausbildungsepositionen auf einem einscheibigen Farbbildsensor **17** sind jeweils als Bildausbildungsebene a, b, c und d bezeichnet.

[0086] In der vorliegenden Ausführungsform sind wellenlängenabstimmbarer Filter, von denen jeder in der Lage ist, zwischen einer Mehrzahl unterschiedlicher Durchlassgradwellenlängencharakteristiken mittels eines elektrischen Signals umzuschalten, als Filter **34a** bis **34d** angebracht. Diese wellenlängenabstimmbarer Filter können geschaltet werden, um Charakteristiken gemäß den [Fig. 3](#) oder [Fig. 4](#) oder Charakteristiken des ND-Filters mit einem Durchlassgrad von 5% zu haben. Diese vier abstimmbarer Filter sind mit einem Filtersteuerabschnitt **94** verbunden und der Filtersteuerabschnitt **94** ist mit dem Prozessor **70** des Kameraabschnitts **14"** über einen kameraseitigen Relaisanschluss **66** des teilenden optischen Systems **12'''** und einen kameraseitigen Anschluss **62** des Kameraabschnittes **14"** verbunden. Weiterhin ist die vorliegende Ausführungsform mit einem Moduswahlauschnitt **96** versehen, der es Benutzern ermöglicht, Einstellungen von Filtercharakteristiken und einen Verarbeitungsmodus des Prozessors **70** auszuwählen und festzulegen. Dieser Moduswahlauschnitt **96** ist ebenfalls mit dem Prozessor **70** des Kameraabschnittes **14"** durch den kameraseitigen Relaisanschluss **66** des teilenden optischen Systems **12'''** und dem kameraseitigen Anschluss **62** des Kameraabschnittes **14"** verbunden.

[0087] Weiterhin sind Umkehrspiegel des teilenden optischen Systems **12'''** jeweils mit einem Spiegelantriebssteuerabschnitt **98** versehen, der in der Lage ist, den Winkel eines Umkehrspiegels mittels eines elektrischen Signals fein einzustellen. Dieser Spiegelantriebssteuerabschnitt **98** ist ebenfalls mit dem Prozessor **70** des Kameraabschnittes **14"** über den kameraseitigen Relaisanschluss **66** des teilenden optischen Systems **12'''** und den kameraseitigen Anschluss **62** des Kameraabschnittes **14"** verbunden. Es sei festzuhalten, dass aus Gründen der Einfachheit der Darstellung [Fig. 22](#) nur einen Spiegelantriebsteuerabschnitt **98** zeigt. Es sind jedoch vier Spiegelantriebssteuerabschnitte **98** jeweils entsprechend den Filtern **34a** bis **34d** vorgesehen. Diese Abschnitte sind jeweils als Spiegelantriebssteuerabschnitte a, b, c und d bezeichnet.

[0088] Weiterhin ist das teilende optische System 12"" mit einem externen Sensoranschluss 100 versehen, an welchem ein externer Sensor angeschlossen werden kann. Dieser externe Sensoranschluss 100 ist auch mit dem Prozessor 70 des Kameraabschnitts 14" über den kameraseitigen Relaisanschluss 66 des teilenden optischen Systems 12"" und dem kameraseitigen Anschluss 62 des Kameraabschnittes 14" verbunden.

[0089] Weiterhin ist der Flüssigkristallbildschirm 72 ein Flüssigkristallbildschirm mit hoher Farbskala, der eine LCD-Scheibe eines rahmensequentiellen Schemas mit Lichtquellen in Form von vier Farb-LEDs verwendet. Dieser Flüssigkristallbildschirm mit hoher Farbskala hat einen breiteren Farbwiedergabebereich als ein Bildschirm der drei Primärfarben und ist in der Lage, "lebendige" Farben darzustellen, welche mit einer Farbanzeige der drei Primärfarben nicht korrekt darstellbar sind.

[0090] Die multispektrale Bildaufnahmeverrichtung gemäß der vorliegenden Ausführungsform mit dem Aufbau gemäß obiger Beschreibung arbeitet unterschiedlich abhängig von Betriebsarten, welche vom Benutzer festgesetzt werden. Die Betriebsarten sind drei an der Zahl, das heißt ein Auflösungsprioritätsmodus, ein Dynamikreichprioritätsmodus und ein Farbreproduzierbarkeits-Prioritätsmodus. Der Benutzer kann eine dieser Betriebsarten oder Moden durch Betätigung des Betriebsartwahlschalters 96 wählen. Nachfolgend wird die Arbeitsweise für jeden Modus beschrieben.

[0091] Zuerst wird der Auflösungsprioritätsmodus beschrieben. Wenn der Prozessor 70 des Kameraabschnittes 14" erkennt, dass der Auflösungsprioritätsmodus durch den Moduswahlabschnitt 96 gewählt worden ist, veranlasst der Prozessor 70, dass der Flüssigkristallbildschirm 72 eine Anzeige darstellt, dass der "Auflösungsprioritätsmodus" gewählt wurde. Dies kann in Form von Buchstaben oder durch eine einfach verständliche Figur angegeben werden. Beispielsweise zeigt [Fig. 24](#) den Fall, dass der Bildaufnahmemodus durch Buchstaben angezeigt wird, indem "resolution priority mode" in einem Anzeigeteil 72D beim Bildaufnahmemodus dargestellt wird. [Fig. 25](#) zeigt ein Beispiel des Falls, bei dem der Bildaufnahmemodus durch eine Figur oder ein vereinfachtes Symbol angegeben wird.

[0092] In dem Auflösungsprioritätsmodus schickt der Prozessor 70 ein Steuersignal an den Filtersteuerabschnitt 94 und setzt den Filter 34a (wellenlängenabstimmbarer Filter a), den Filter 34b (wellenlängenabstimmbarer Filter b), den Filter 34c (wellenlängenabstimmbarer Filter c) und den Filter 34d (wellenlängenabstimmbarer Filter d) jeweils auf den maximalen Durchlassgrad eines ND-Filters.

[0093] Nachfolgend schickt der Prozessor 70 ein Steuersignal an die Spiegeltreibersteuerabschnitte 98 (Spiegeltreibersteuerabschnitte a, b und c), um die Winkel der Umkehrspiegel einzustellen. Das heißt, der Spiegeltreibersteuerabschnitt a steuert den Winkel des Umkehrspiegels 22a, so dass ein Bild an einer Position gebildet wird, welches gegenüber der Lagebeziehung zwischen einem Objektbild, welches den Filter 34d durchlaufen hat und den Pixeln um einen halben Pixelabstand nach rechts und um einen halben Pixelabstand nach oben verschoben ist. Der Spiegeltreibersteuerabschnitt b wird veranlasst, den Winkel des Umkehrspiegels 22b so zu steuern, dass ein Bild an einer Position gegenüber der Lagebeziehung zwischen dem Objektbild, welches durch den Filter 34d gelaufen ist und Pixeln um einen halben Pixelabstand nach links und um einen halben Pixelabstand nach oben verschoben ist. Der Spiegeltreibersteuerabschnitt c wird veranlasst, den Winkel des Umkehrspiegels c (nicht gezeigt) so zu steuern, dass ein Bild an einer Position gebildet wird, welche aus der Lagebeziehung zwischen dem Objektbild, welches durch den Filter 34d gelaufen ist und Pixeln um einen Pixelabstand nach oben verschoben ist.

[0094] Dieser Zustand wird nun unter Bezugnahme auf die [Fig. 26](#) bis [Fig. 31](#) beschrieben. Ein Feld eines RGB-Farfilterfeldes ist in [Fig. 26](#) gezeigt. Aus diesem Feld tragen die G-Pixel wesentlich zur Auflösung bei. Daher wird den G-Pixeln Aufmerksamkeit gewidmet. [Fig. 27](#) zeigt eine Darstellung, bei der alleine die G-Pixel extrahiert sind. Die Spiegel werden wie oben beschrieben relativ zu den Lagebeziehungen zwischen dem Objektbild und den Pixeln eingestellt. Um daher die Positionen von Objektbildern in Ausrichtung zueinander zu bringen, müssen die Pixelpositionen in Richtungen entgegengesetzt zu den oben beschriebenen Verschiebungsrichtungen bewegt und synthetisiert werden. Was die Lagebeziehung zwischen den Pixeln des Filters 34a und derjenigen des Filters 34d betrifft, so wird das Pixel 102 des Filters 34a um einen halben Pixelabstand vom Pixel 104 des Filters 34d nach links unten bewegt, wie in [Fig. 28](#) gezeigt, da das Objekt um einen halben Pixelabstand nach rechts oben verschoben wurde. Ähnlich bewegt sich gemäß [Fig. 29](#) das Pixel 106 des Filters 34b um einen halben Pixelabstand vom Pixel 104 des Filters 34d aus nach rechts unten. weiterhin bewegt sich gemäß [Fig. 30](#) das Pixel 108 des Filters 34c vom Pixel 104 des Filters 34d aus um einen Pixelabstand nach unten. Durch eine derartige Bewegung und jeweilige Synthetisierung der Pixel kann eine Auflösung mit einem Pixelabstand gemäß [Fig. 31](#) erhalten werden.

[0095] Wenn dieser Auflösungsprioritätsmodus in einen anderem Modus geschaltet wird, schickt der Prozessor 70 ein Steuersignal an die Spiegelsteuerabschnitte 98, so dass die Umkehrspiegel in ihre Ursprungslagen zurückgeführt werden.

[0096] Somit kann im Fall des Auflösungsprioritätsmodus die Auflösung ganz wesentlich verbessert werden.

[0097] Nachfolgend wird der Vorgang in dem Dynamikbereichprioritätsmodus beschrieben. Wenn der Prozessor **70** des Kameraabschnittes **14"** erkennt, dass von dem Moduswahlabschnitt **96** der Dynamikbereichprioritätsmodus gewählt wurde, veranlasst der Prozessor **70**, dass der Flüssigkristallbildschirm **72** eine Anzeige darstellt, dass der "dynamic range priority mode" gewählt wurde. Dies kann in Form von Buchstaben oder einer leicht verständlichen Figur angegeben werden. [Fig. 32](#) zeigt den Fall, dass der Bildaufnahmemodus mit Buchstaben angegeben wird, wobei „DR priority" für den Bildaufnahmemodus in dem Anzeigeteil **72D** dargestellt wird. [Fig. 33](#) zeigt das Beispiel des Falls, dass der Bildaufnahmemodus durch eine Figur oder ein vereinfachtes Symbol angezeigt wird.

[0098] In dem Dynamikreichprioritätsmodus schickt zunächst der Prozessor **70** ein Steuersignal an den Filtersteuerabschnitt **94** und versetzt den Filter **34a** (wellenlängenabstimmbarer Filter a) in einen ND-Filter mit einem Durchlassgrad von 100% (maximaler Durchlassgrad), den Filter **34b** (wellenlängenabstimmbarer Filter b) in einen ND-Filter mit einem Durchlassgrad von 10%, den Filter **34c** (wellenlängenabstimmbarer Filter c) in einen ND-Filter mit einem Durchlassgrad von 1%, sowie den Filter **34d** (wellenlängenabstimmbarer Filter d) in einen ND-Filter mit einem Durchlassgrad von 0,1%. Sodann multipliziert der Bildverarbeitungsabschnitt **90** im Prozessor **70** Bilddaten, welche durch den Filter **34b** gelaufen sind, mit einem Koeffizienten, um den Signalwert 10 mal zu vergrößern, multipliziert Bilddaten, welche durch den Filter **34c** gelaufen sind, mit einem anderen Koeffizienten, um den Signalwert 100 mal zu vergrößern und multipliziert Bilddaten, welche durch den Filter **34d** gelaufen sind, mit noch einem anderen Koeffizienten, um den Signalwert 1000 mal zu vergrößern. Weiterhin werden die Ergebnisse miteinander synthetisiert. Auf diese Weise kann der Dynamikbereich ganz wesentlich verbessert werden.

[0099] Nachfolgend wird der Betrieb in dem Farbreproduzierbarkeits-Prioritätsmodus beschrieben. Wenn der Prozessor **70** des Kameraabschnittes **14"** erkennt, dass der Farbreproduzierbarkeits-Prioritätsmodus von dem Moduswahlabschnitt **96** gewählt wurde, veranlasst der Prozessor **70**, dass der Flüssigkristallbildschirm **72** eine Anzeige angibt, dass der "color reproducibility priority mode" gewählt wurde. Dies kann in Form von Buchstaben oder einer leicht verständlichen Figur angegeben werden. [Fig. 34](#) zeigt den Fall, bei dem der Bildaufzeichnungsmodus durch Buchstaben angegeben wird, wobei die Schrift "color reproducibility priority" im Anzeigeteil **72D** beim Bildaufnahmemodus gezeigt ist. [Fig. 35](#) zeigt das

Beispiel des Falls, dass der Bildaufnahmemodus durch eine Figur oder ein vereinfachtes Symbol angezeigt wird.

[0100] In dem Auflösungsprioritätsmodus schickt zunächst der Prozessor **70** ein Steuersignal an den Filtersteuerabschnitt **94** und versetzt die Wellenlängendurchlassgradcharakteristik eines jeden der Filter **34a** (wellenlängenabstimmbarer Filter a), des Filters **34b** (wellenlängenabstimmbarer Filter b), des Filters **34c** (wellenlängenabstimmbarer Filter c) und des Filters **34d** (wellenlängenabstimmbarer Filter d) fest. Das heißt, die wellenlängenabstimmmbaren Filter werden so gesetzt, dass sich eine Wellenlängendurchlassgradcharakteristik **110a** des Filters **34a**, eine Wellenlängendurchlassgradcharakteristik **110b** des Filters **34b**, eine Wellenlängendurchlassgradcharakteristik **110c** des Filter **34c** und eine Wellenlängendurchlassgradcharakteristik **110d** des Filter **34d** ergibt, wie in [Fig. 36](#) gezeigt.

[0101] Mit dem externen Sensoranschluss **100** ist ein Beleuchtungserkennungssensor **112** elektrisch verbunden. Der Beleuchtungserkennungssensor **112** ist ein Sensor, der in der Lage ist, die Beleuchtungsstärke, die Farbtemperatur, das Spektrum etc. vom Beleuchtungslicht zu erkennen.

[0102] Der Bildverarbeitungsabschnitt **90** in dem Prozessor **70** enthält einen Farbtransformationsverarbeitungsabschnitt **90D**, wie in [Fig. 21](#) gezeigt. Obgleich in den Figuren nicht konkret dargestellt, hat der Farbtransformationsverarbeitungsabschnitt **90D** einen Beleuchtungsdatenspeicherabschnitt, um Daten von dem Beleuchtungserkennungssensor **112** zu speichern. Weiterhin hat der Farbtransformationsverarbeitungsabschnitt **90D** einen Anzeigevorrichtungscharakteristik-Speicherabschnitt (nicht gezeigt), der eine Mehrzahl von Vorrichtungsprofilen für das Anzeigesystem speichert. In diesem Speicherabschnitt sind ein Profil eines externen Monitors zur Anzeige eines Farbwiedergabebildes, ein Profil eines Flüssigkristallbildschirms hoher Farbskala, wie der Flüssigkristallbildschirm **72** am Kameraabschnitt **14"** etc. gespeichert.

[0103] Im Farbreproduzierbarkeits-Prioritätsmodus werden die einzelnen Filter **34a** bis **34d** so gesetzt, dass sich die oben beschriebenen wellenlängendurchlässigkeitsscharakteristika ergeben. Somit werden die ursprünglichen Empfindlichkeitscharakteristiken **114** des einscheibigen Farbbildsensors **116** gemäß [Fig. 36](#) durch die Filtercharakteristiken beeinflusst. Die spektralen Empfindlichkeiten von Bilddaten, welche durch die Filter **34a** bis **34d** gelaufen sind und den jeweiligen Bändern entsprechen, werden dann in dieser Figur mit dem Bezugszeichen **116a** bis **116d** bezeichnet. Mit diesen Charakteristiken werden die Bilder gleichzeitig aufgenommen. Somit kann eine multispektrale Bildaufnahmeverrichtung mit 12

Bändern mit den spektralen Empfindlichkeiten gemäß Bezugszeichen **118** in [Fig. 36](#) gebildet werden.

[0104] Die Farbtransformationsverarbeitung wird in dem Farbtransformationsverarbeitungsabschnitt **90D** basierend auf diesen Datenstücken von 12 Bändern, Daten von Beleuchtungslicht zum Zeitpunkt der Bildaufnahme, welche in dem Beleuchtungsdatenspeicherabschnitt (nicht gezeigt, aber in dem Farbtransformationsverarbeitungsabschnitt **90D** enthalten) gespeichert sind und einem Profil des Flüssigkristallbildschirms mit hoher Farbskala, gespeichert in dem Anzeigevorrichtungscharakteristik-Speicherabschnitt (nicht gezeigt, jedoch in dem Farbtransformationsverarbeitungsabschnitt **90D** ebenfalls enthalten) durchgeführt. Das Ergebnis wird auf dem Flüssigkristallbildschirm **72** in Form des Flüssigkristallbildschirmes mit hoher Farbskala dargestellt und die tatsächlichen Farben können genau auf dem Flüssigkristallbildschirm **70** dargestellt werden.

[0105] Was die Farbtransformationsverarbeitung betrifft, so lässt sich ein genaues Farbwiedergabebild unter Verwendung eines Verfahrens erhalten, wie es in der US-PS 5,864,364 beschrieben ist. Zur Transformationsverarbeitung, die an einem Signal durchzuführen ist, das an einen Flüssigkristallbildschirm hoher Farbskala mit vier Primärfarben ausgegeben wird, kann ein Verfahren gemäß der japanischen Patentanmeldungsveröffentlichung Nr. 2000-253263 verwendet werden.

[0106] Obgleich der externe Sensoranschluss **100** als in dem teilenden optischen System **12'''** gemäß [Fig. 22](#) enthalten gezeigt ist, kann dieser Anschluss auch im Kameraabschnitt **14"** oder dem optischen Abbildungssystem **10'** vorgesehen sein. Wenn der Beleuchtungserkennungssensor **112** nicht angeschlossen ist, kann eine Farbwiedergabebeverarbeitung durchgeführt werden, indem mit Beleuchtungsbedingungen gearbeitet wird, welche in dem Farbtransformationsverarbeitungsabschnitt **90D** vorab gesetzt werden, und auf gleiche Weise wie Informationen von dem Beleuchtungserkennungssensor **112** behandelt werden. Bei der Farbtransformationsverarbeitung wird zur Anzeige eines Bildes auf einem externen Monitor die Farbtransformationsverarbeitung mit einem Profil eines entsprechenden Monitors durchgeführt, welches aus Profilen externer Monitore ausgewählt wird, die in dem Anzeigevorrichtungscharakteristik-Speicherabschnitt (nicht gezeigt, jedoch in dem Farbtransformationsverarbeitungsabschnitt **90D** enthalten) gespeichert sind. Als Ergebnis kann ein genaueres Farbwiedergabebild dargestellt werden. In diesem Fall wird eine LED der vier Primärfarben verwendet, so dass Farben, welche einen weiteren Bereich innerhalb der Farbskala abdecken, angezeigt werden können. Für den Fall, dass Farben eines aufzunehmenden Objektes sich innerhalb eines

relativ engen Bereichs in der Farbskala verteilen, können genaue Farben auch mit einem Flüssigkristallbildschirm dreier Primärfarben wiedergegeben werden.

[0107] Die Arbeitsweisen in den drei Moden oder Betriebsarten wurden oben beschrieben. Jedoch sind die Betriebsarten nicht auf die oben beschriebenen drei beschränkt, sondern es kann eine Anordnung derart erfolgen, dass sowohl die Auflösung als auch der Dynamikbereich mit Priorität behandelt werden oder die Verarbeitung wird in einer komplexen Weise durchgeführt, indem jeweils Gewichtungskoeffizienten für Auflösung, Dynamikbereich und Farbreproduzierbarkeit festgesetzt werden.

[0108] Die vorliegende Erfindung wurde oben auf der Grundlage von Ausführungsformen beschrieben. Die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht auf die obige Ausführungsform begrenzt, sondern verschiedene Abwandlungen und Anwendungen sind selbstverständlich innerhalb des Rahmens des Gegenstands der vorliegenden Erfindung möglich.

[0109] Beispielsweise wurden die teilenden optischen Systeme **12**, **20'**, **20"**, **20'''** und **20''''** als zwischen die optischen Abbildungssystemen **10** und **10'** und die Kameraabschnitte **14**, **30'** und **30"** setzbar und hiervon entferbar beschrieben. Das teilende optische System **12**, **20'**, **20"**, **20'''** oder **20''''** und das optische Abbildungssystem **10** oder **10'** können jedoch in einer integrierten Struktur aufgebaut sein, welche an dem Kameraabschnitt **14**, **30'** oder **30"** anbringbar oder hiervon entferbar ist.

[0110] Alternativ kann das teilende optische System **12**, **20'**, **20"**, **20'''** oder **20''''** und der Kameraabschnitt **14**, **30'** oder **30"** in einer integrierten Struktur aufgebaut sein, welche an dem optischen Abbildungssystem **10** oder **10'** anbringbar oder hiervon entferbar ist. Alternativ kann das teilende optische System **12**, **20'**, **20"**, **20'''** oder **20''''**, das optische Abbildungssystem **10** oder **10'** und der Kameraabschnitt **14**, **30'** oder **30"** in einer integrierten Struktur aufgebaut sein.

ZUSAMMENFASSUNG

[0111] Eine multispektrale Bildaufnahmeverrichtung mit unterschiedlichen Spektralempfindlichkeitscharakteristiken für vier oder mehr Bänder ist so aufgebaut, dass sie ein optisches Abbildungssystem (**10**), ein teilendes optisches System (**12**), welches einen Lichtstrahl von einem Bild von dem optischen Abbildungssystem in eine Mehrzahl von Lichtstrahlen teilt und wieder Bilder entsprechend auf Teilbildausbildungsebenen (**30a**, **30b**) und einen Kameraabschnitt (**14**) aufweist, der einen einscheibigen Farbillsensor (**16**) enthält und eine Bildausbildungsposition auf den Teilbildausbildungsebenen hat.

Patentansprüche

1. Eine multispektrale Bildaufnahmeverrichtung mit unterschiedlichen spektralen Empfindlichkeitsscharakteristiken von vier oder mehr Bändern, aufweisend:

ein optisches Abbildungssystem (10; 10'); und einen Kameraabschnitt (14; 14'; 14'') mit einer einscheibigen Farbbildaufnahmeverrichtung, **dadurch gekennzeichnet**, dass sie weiterhin aufweist: ein teilendes optisches System (12; 12'; 12''; 12'''), welches einen Lichtstrahl eines Bildes von dem optischen Abbildungssystem in eine Mehrzahl von Lichtstrahlen teilt und wieder jeweils Bilder auf Teilbildausbildungsebenen (30a, 30b) bildet, und dass die einscheibige Farbbildaufnahmeverrichtung des Kameraabschnittes eine Bildausbildungsposition auf den Teilbildausbildungsebenen hat.

2. Die multispektrale Bildaufnahmeverrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das teilende optische System mit optischen Filtern (34a, 34b; 34b, 34c, 34d) für die Mehrzahl von geteilten Lichtstrahlen ausgestattet ist.

3. Die multispektrale Bildaufnahmeverrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Farbbildaufnahmeverrichtung einen einscheibigen Farbbildsensor (16) aufweist.

4. Die multispektrale Bildaufnahmeverrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Farbbildaufnahmeverrichtung einen Bildaufnahmabschnitt hat, der eine Mehrzahl monochromer Bildsensoren mit einem optischen Filter kombiniert.

5. Die multispektrale Bildaufnahmeverrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das optische Abbildungssystem einen Linsenanordnungsabschnitt zum Anbringen des optischen Abbildungssystems an dem Kameraabschnitt aufweist, der Kameraabschnitt einen ersten Anordnungsbefestigungsabschnitt (44) enthält, an welchem das optische Abbildungssystem direkt anbringbar ist, das teilende optische System einen Anordnungsabschnitt für das teilende optische System mit der gleichen Form wie der Linsenanordnungsabschnitt enthält und einen zweiten Anordnungsbefestigungsabschnitt mit der gleichen Form wie der erste Anordnungsbefestigungsabschnitt hat, und das teilende optische System verwendet werden kann, wenn der Linsenanordnungsabschnitt des optischen Abbildungssystems an dem zweiten Anordnungsbefestigungsabschnitt des teilenden optischen Systems angebracht ist, sowie wenn der Anordnungsabschnitt für das teilende optische System des teilenden optischen Systems an dem ersten Anordnungsbefestigungsabschnitt des Kameraabschnitts angebracht ist.

6. Die multispektrale Bildaufnahmeverrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Linsenanordnungsabschnitt des optischen Abbildungssystems einen ersten Verbindungsanschluss (60) zur Weiterleitung von Informationen betreffend das optische Abbildungssystem an den Kameraabschnitt aufweist, der erste Anordnungsbefestigungsabschnitt des Kameraabschnitts einen zweiten Verbindungsanschluss (62) hat, der zweite Anordnungsbefestigungsabschnitt und der Befestigungsabschnitt für das teilende optische System einen ersten Verbindungsrelaisanschluss (64) bzw. einen zweiten Verbindungsrelaisanschluss (66) entsprechend dem ersten Verbindungsanschluss und dem zweiten Verbindungsanschluss haben, und wenn der Linsenanordnungsabschnitt des optischen Abbildungssystems an dem zweiten Anordnungsbefestigungsabschnitt des teilenden optischen Systems angebracht ist und der Anordnungsabschnitt für das teilende optische System des teilenden optischen Systems an dem ersten Anordnungsbefestigungsabschnitt des Kameraabschnittes angebracht ist, Informationen betreffend das optische Abbildungssystem und ein Steuersignal zwischen dem optischen Abbildungssystem und dem Kameraabschnitt mitteilbar sind.

7. Die multispektrale Bildaufnahmeverrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass ein optischer Bandpassfilter mit einer kammförmigen Wellenlängendurchlassgradcharakteristik als optischer Filter verwendet wird.

8. Die multispektrale Bildaufnahmeverrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass als optischer Filter ein ND-Filter verwendet wird.

9. Die multispektrale Bildaufnahmeverrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass ein wellenlängenabstimmbarer Filter mit einer elektrisch steuerbaren Durchlassgradwellenlängencharakteristik als optischer Filter verwendet wird.

10. Die multispektrale Bildaufnahmeverrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass als optische Filter wenigstens einer von optischen Bandpassfiltern mit einer kammförmigen Wellenlängendurchlassgradcharakteristik, ein ND-Filter und ein wellenlängenabstimmbarer Filter mit einer elektrisch steuerbaren Durchlassgradwellenlängencharakteristik verwendet wird.

11. Die multispektrale Bildaufnahmeverrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die optischen Filter durch einen Benutzer austauschbar sind.

12. Die multispektrale Bildaufnahmeverrichtung

nach Anspruch 2, gekennzeichnet dadurch, dass sie weiterhin einen Informationsspeicherabschnitt (68) aufweist, der Informationen der optischen Filter speichert.

13. Die multispektrale Bildaufnahmeverrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Informationsspeicherabschnitt weiterhin Informationen betreffend eine spektrale Empfindlichkeitscharakteristik der Farbbildaufnahmeverrichtung und Blenden und Fokuspositionen des optischen Abbildungssystems und des teilenden optischen Systems speichert.

14. Die multispektrale Bildaufnahmeverrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das teilende optische System Spiegel enthält, welche die geteilten Lichtstrahlen reflektieren, sowie Reflektionswinkeleinstellabschnitt (84, 98), welche die Winkelklagen der Spiegel einstellen, wobei Winkel der Spiegel von den Reflektionswinkeleinstellabschnitten eingestellt werden, so dass die Positionen von Bildern auf den Bildausbildungsebenen einstellbar sind.

15. Die multispektrale Bildaufnahmeverrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Reflektionswinkeleinstellabschnitte (98) von einem elektrischen Signal steuerbar sind.

16. Die multispektrale Bildaufnahmeverrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass das teilende optische System mit optischen Filtern für die Mehrzahl von aufgeteilten Lichtstrahlen ausgestattet ist, und die multispektrale Bildaufnahmeverrichtung weiterhin einen Informationsspeicherabschnitt aufweist, der Informationen der Mehrzahl von optischen Filtern speichert und Zustände der Reflektionswinkeleinstellabschnitte speichert.

17. Die multispektrale Bildaufnahmeverrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das teilende optische System einen Anschluss (100) aufweist, an welchem ein Sensor zur Erkennung einer Beleuchtungsbedingung zum Zeitpunkt der Aufnahme eines Bildes anschließbar ist.

18. Die multispektrale Bildaufnahmeverrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Farbbildaufnahmeverrichtung einen Bildverarbeitungsabschnitt (90) aufweist, der eine Berechnungsverarbeitung an einem Signalwert von Bildsensor durchführt.

19. Die multispektrale Bildaufnahmeverrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass der Bildaufnahmeabschnitt eingegebene Bilddaten einer oder einer Kombination einer Mehrzahl von Verarbeitungen unterwirft, einschließlich einer geographischen Transformation, einer Schattierungskorrektur, einer Signalverarbeitung für weiten Dynamikbereich, einer Farbtransformationsverarbeitung und einer Auflösungstransformationsverarbeitung und die Bilddaten als Ausgangsbilddaten ausgibt.

20. Die multispektrale Bildverarbeitungsvorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass das teilende optische System einen Bildaufnahmemodussetzabschnitt (96) aufweist, den ein Benutzer betätigen kann, wobei basierend auf einem Bildaufnahmemodus, der in dem Bildaufnahmemodussetzabschnitt gesetzt ist, der Bildverarbeitungsabschnitt eine oder eine Kombination aus einer Mehrzahl von Verarbeitungen durchführt, einschließlich einer Signalverarbeitung für weiten Dynamikbereich, einer Farbtransformationsverarbeitung und einer Auflösungstransformationsverarbeitung und das Ergebnis hiervon als Ausgangsbilddaten ausgibt.

21. Die multispektrale Bildaufnahmeverrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Kameraabschnitt als Sucher einen Flüssigkristallfarbmonitor (72) aufweist.

22. Die multispektrale Bildaufnahmeverrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass der Flüssigkristallfarbmonitor ein rahmensequentieller Flüssigkristallmonitor ist, der LEDs der drei Primärfarben als Lichtquelle verwendet.

23. Die multispektrale Bildaufnahmeverrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass der Flüssigkristallfarbmonitor ein rahmensequentieller Flüssigkristallmonitor ist, der LEDs von vier oder mehreren Farben als Lichtquelle verwendet.

24. Die multispektrale Bildaufnahmeverrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass der Flüssigkristallfarbmonitor ein Flüssigkristallmonitor ist, der LEDs von vier oder mehr Farben als Lichtquelle verwendet.

25. Die multispektrale Bildaufnahmeverrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass das teilende optische System einen Prozessor (70) aufweist, der in der Lage ist, individuell Charakteristiken der Mehrzahl von optischen Filtern und der Reflektionswinkeleinstellabschnitte zu steuern.

26. Die multispektrale Bildaufnahmeverrichtung nach Anspruch 21, gekennzeichnet weiterhin durch einen Informationsspeicherabschnitt (68), der Informationen der optischen Filter speichert, wobei der Kameraabschnitt ein Ausgangsbild auf der Grundlage von Bilddaten, welche durch einen bestimmten optischen Filter gelaufen sind, als ein auf dem Flüssigkristallfarbmonitor als Sucher anzuzeigendes Bild auf der Grundlage von Informationen in dem Informationsspeicherabschnitt bildet und das Ausgangsbild auf dem Flüssigkristallfarbmonitor anzeigt.

27. Die multispektrale Bildaufnahmeverrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass auf dem Flüssigkristallfarbmonitor angezeigt wird, ob das teilende optische System angeschlossen ist oder nicht und welcher Typ von teilendem optischen System angeschlossen ist.

28. Die multispektrale Bildaufnahmeverrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass Informationen von Filtern, die zum Zeitpunkt der Aufnahme eines Bildes verwendet werden, auf dem Flüssigkristallfarbmonitor angezeigt werden.

29. Die multispektrale Bildaufnahmeverrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass das teilende optische System einen Bildaufnahmemodussetzabschnitt (96) hat, der von einem Benutzer betätigbar ist, und dass ein von dem Bildaufnahmemodussetzabschnitt festgesetzter Modus auf dem Flüssigkristallfarbmonitor angezeigt wird.

30. Eine Adapterlinse, die verwendbar ist, um zwischen ein optisches Abbildungssystem und einen Kameraabschnitt eingeführt zu werden, der in der Lage ist, ein Farbbild aufzunehmen, dadurch gekennzeichnet, dass die Adapterlinse ein teilendes optisches System (12; 12'; 12"; 12"'; 12''') aufweist, welches einen Lichtstrahl eines Bildes von dem optischen Abbildungssystem in eine Mehrzahl von Lichtstrahlen aufteilt und wieder entsprechend auf Teilbildungsebenen ausbildet; optische Filter (34a, 34b; 34a, 34b, 34c, 34d) für die Mehrzahl von geteilten Lichtstrahlen angeordnet sind; und

eine Charakteristik von wenigstens einem der optischen Filter eine kammförmige Charakteristik ist, welche – in Wellenlängenbereichen – Spektralempfindlichkeitscharakteristiken von Primärfarben eines Bildaufnahmesystems unterteilt, welches in dem Kameraabschnitt angeordnet ist und in der Lage ist, ein Farbbild aufzunehmen.

31. Die Adapterlinse nach Anspruch 30, gekennzeichnet durch:
einen Linsenanordnungsabschnitt zum Anbringen der Adapterlinse an dem Kameraabschnitt; einen Anordnungsbefestigungsabschnitt, an welchem das optische Abbildungssystem direkt anbringbar ist; und
Relaisanschlüsse (64, 66), welche eine elektrische Verbindung zwischen dem Kameraabschnitt und dem optischen Abbildungssystem erlauben, wobei wenn die Adapterlinse zwischen den Kameraabschnitt und das optische Abbildungssystem gesetzt ist, das optische Abbildungssystem und der Kameraabschnitt miteinander Informationen betreffend das optische Abbildungssystem und ein Steuersignal austauschen können.

32. Die Adapterlinse nach Anspruch 30, dadurch

gekennzeichnet, dass wenigstens ein ND-Filter als optischer Filter verwendet wird.

33. Die Adapterlinse nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein wellenlängenabstimmbarer Filter mit einer elektrisch steuerbaren Durchlassgradwellenlängencharakteristik als optischer Filter verwendet wird.

34. Die Adapterlinse nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, dass die optischen Filter durch einen Benutzer austauschbar sind.

35. Die Adapterlinse nach Anspruch 30, gekennzeichnet weiterhin durch einen Informationsspeicherabschnitt (68), der Informationen der optischen Filter speichert.

36. Die Adapterlinse nach Anspruch 35, dadurch gekennzeichnet, dass der Informationsspeicherabschnitt weiterhin Informationen betreffend eine Spektralempfindlichkeitscharakteristik des optischen Abbildungssystems und Blenden und Fokuspositionen des optischen Abbildungssystems und des teilenden optischen Systems speichert.

37. Die Adapterlinse nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, dass das teilende optische System Spiegel hat, welche die geteilten Lichtstrahlen reflektieren, sowie Reflektionswinkeleinstellabschnitte (84; 98), welche die Winkel der Spiegel einstellen, wobei die Winkel der Spiegel von den Reflektionswinkeleinstellabschnitten eingestellt werden, so dass die Positionen von Bildern auf den Bildausbildungsebenen einstellbar sind.

38. Die Adapterlinse nach Anspruch 37, dadurch gekennzeichnet, dass die Reflektionswinkeleinstellabschnitte (98) durch ein elektrisches Signal steuerbar sind.

39. Die Adapterlinse nach Anspruch 38, weiterhin gekennzeichnet durch einen Informationsspeicherabschnitt (68), der Informationen der optischen Filter und die Zustände der Reflektionswinkeleinstellabschnitte speichert.

40. Die Adapterlinse nach Anspruch 30, gekennzeichnet weiterhin durch einen Anschluss (100), an welchem ein Sensor zur Erkennung eines Beleuchtungszustandes zum Zeitpunkt der Bildaufnahme anschließbar ist.

41. Die Adapterlinse nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein wellenlängenabstimmbarer Filter mit einer elektrisch steuerbaren Durchlassgradwellenlängencharakteristik als optischer Filter verwendet wird,
das teilende optische System Spiegel hat, welche die

geteilten Lichtstrahlen reflektieren, sowie einen Reflektionswinkeleinstellabschnitt (98) hat, der die Winkel der Spiegel einstellt, so dass die Positionen von Bildern auf den Teilbildausbildungsebenen durch Einstellen der Winkel der Spiegel durch den Reflektionswinkeleinstellabschnitt einstellbar sind, wobei die Adapterlinse weiterhin einen Bildaufnahmemodusabschnitt (96) aufweist, der von einem Benutzer betätigbar ist und basierend auf einem Bildaufnahmemodus, den der Benutzer mittels des Bildaufnahmemodusabschnittes festsetzt, der Reflektionswinkeleinstellabschnitt und der abstimmbare Filter auf bestimmte Einstellungen eingesteuert werden.

Es folgen 14 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

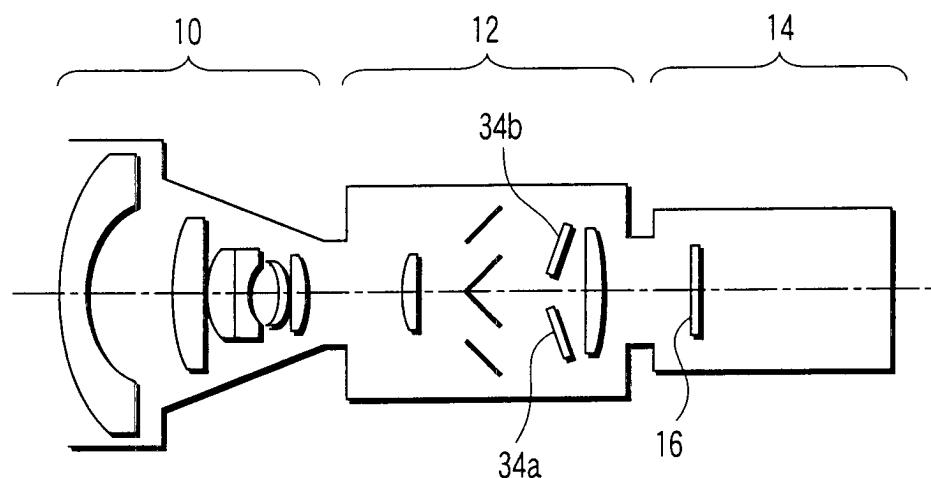


FIG. 1

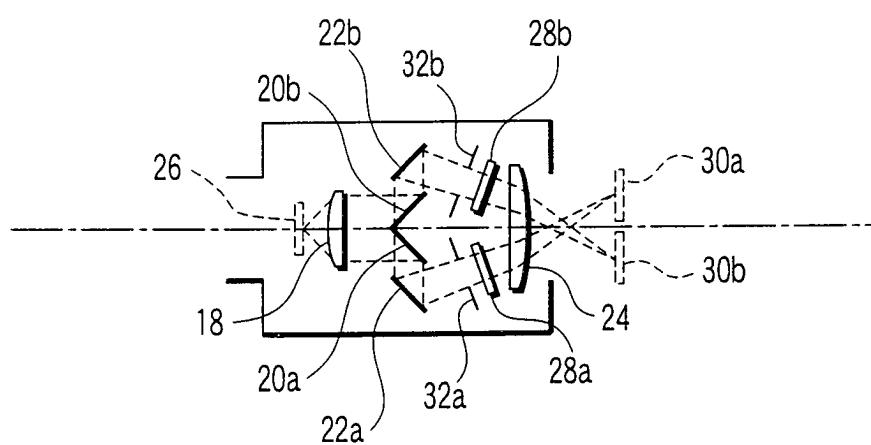


FIG. 2

FIG. 3

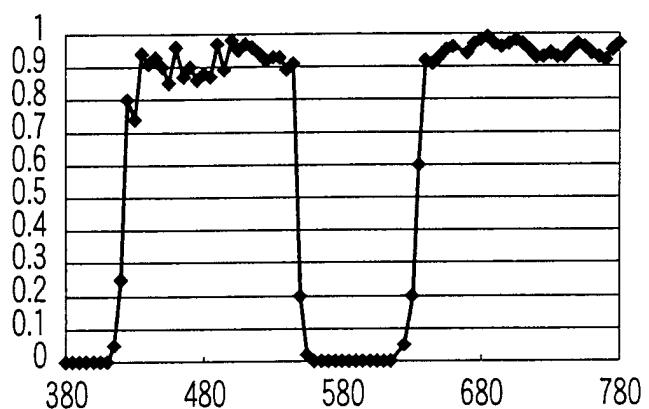


FIG. 4

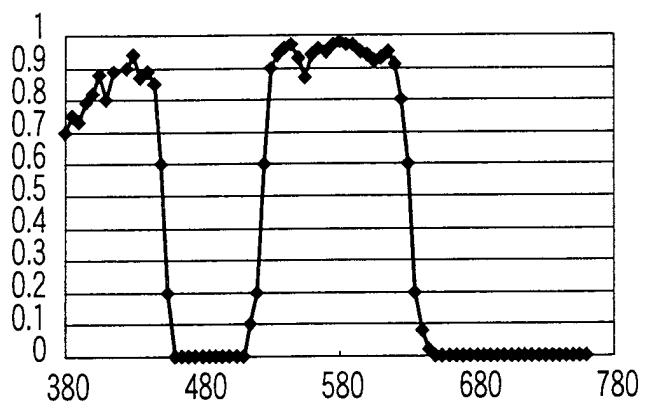
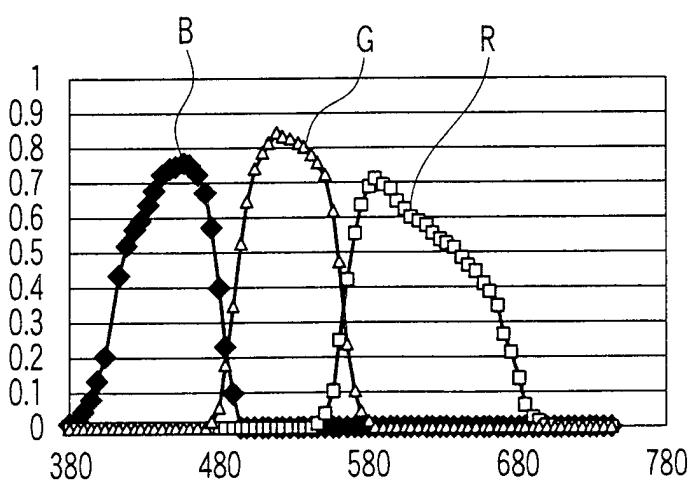


FIG. 5



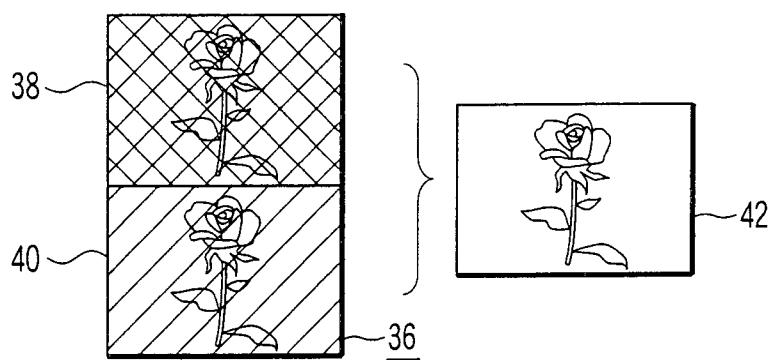


FIG. 6

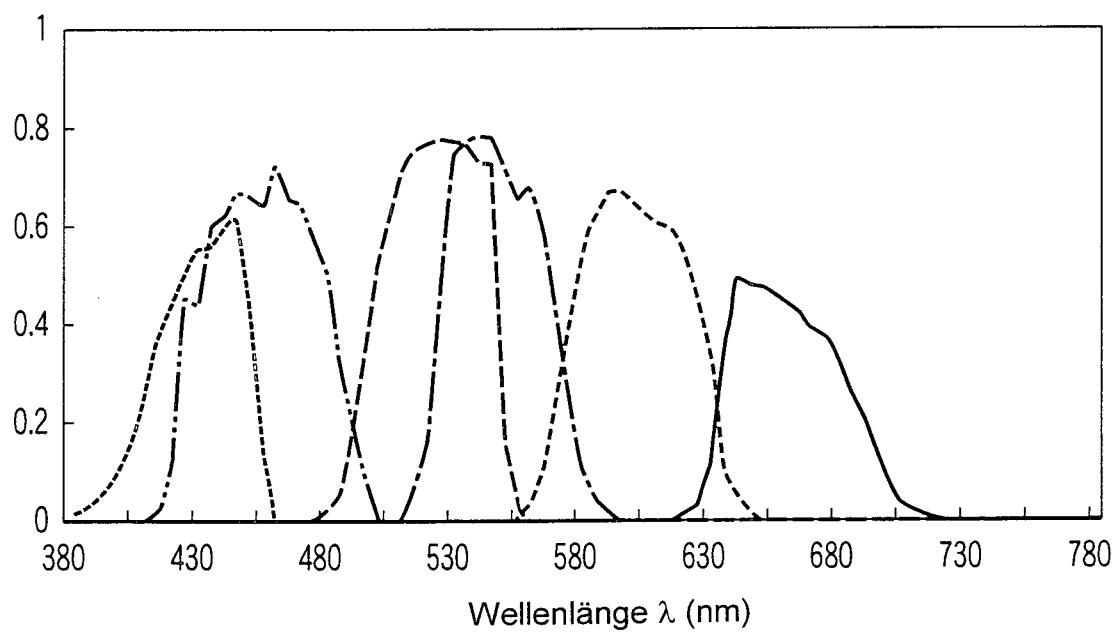


FIG. 7

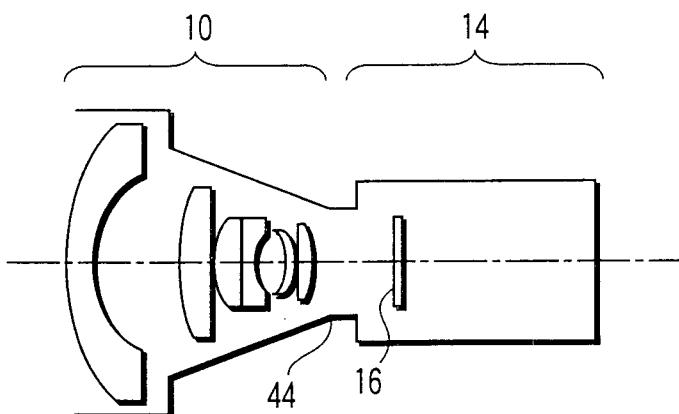


FIG. 8

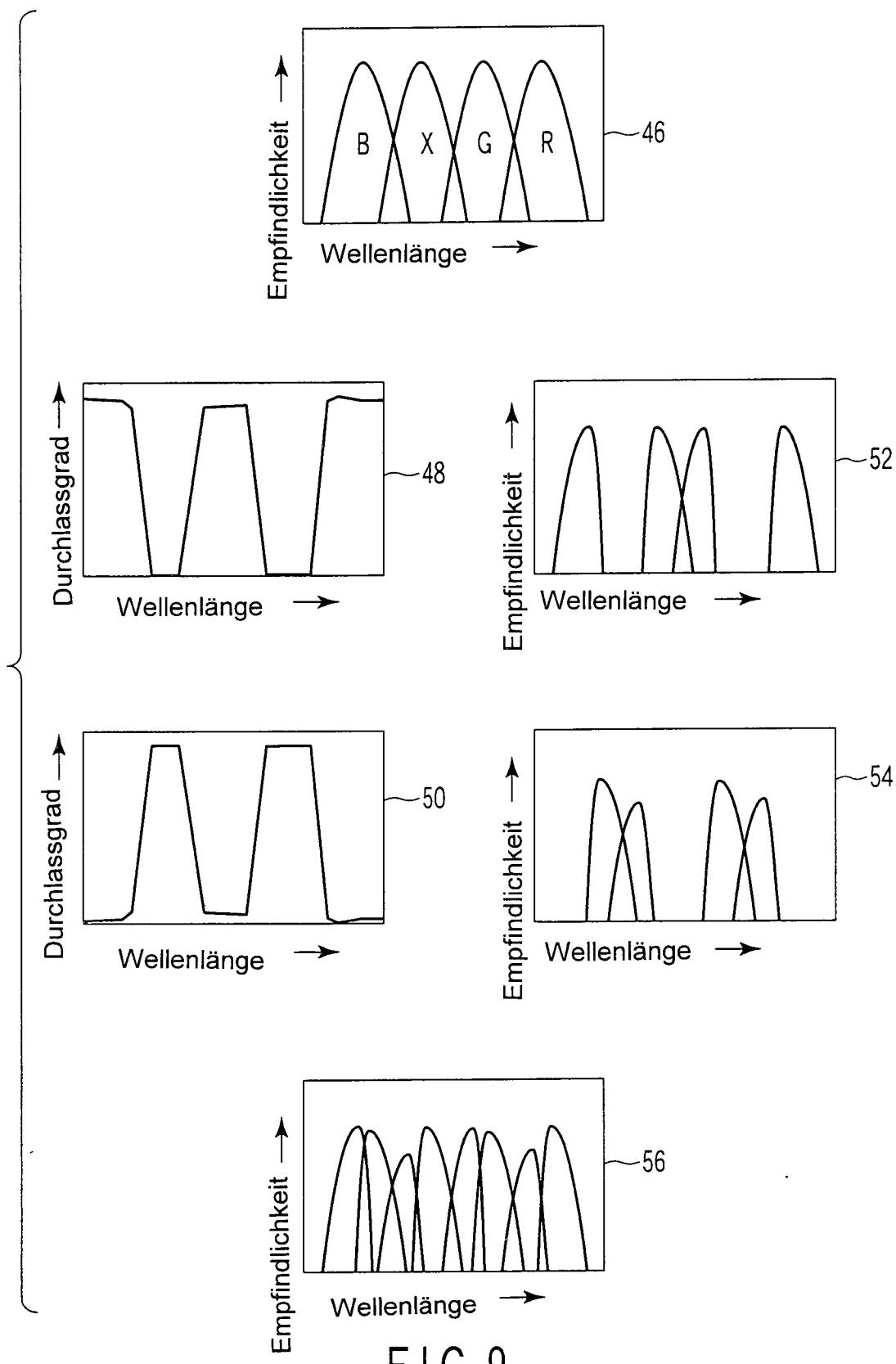


FIG. 9

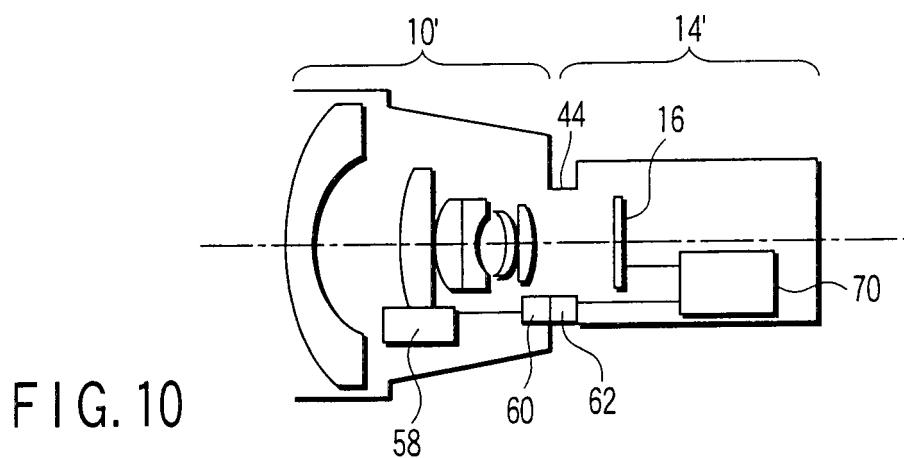


FIG. 10

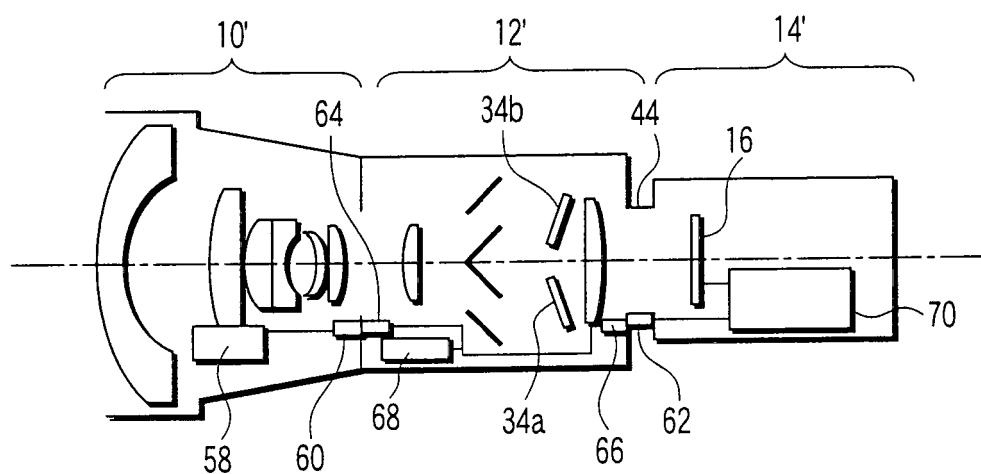


FIG. 11

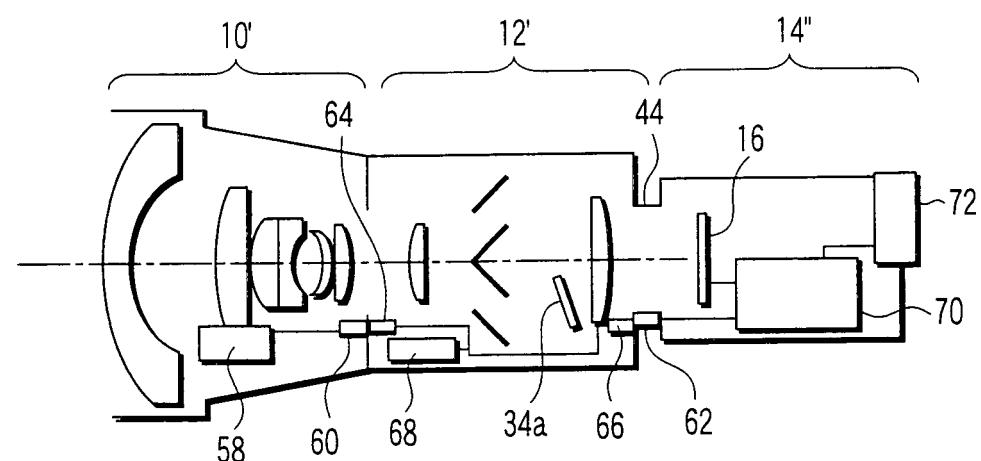


FIG. 12

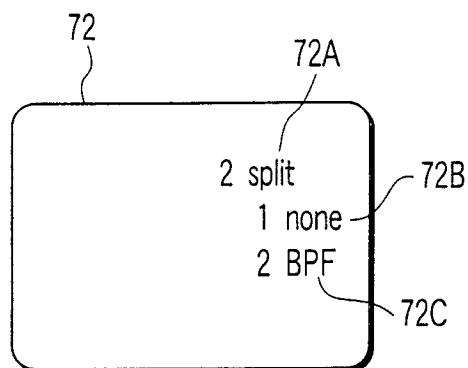


FIG. 13

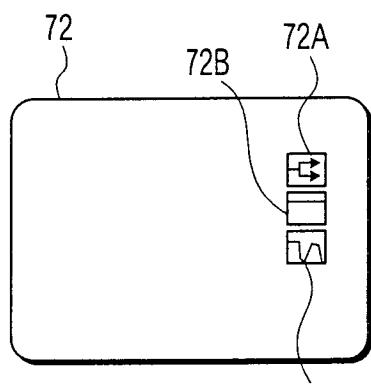


FIG. 14

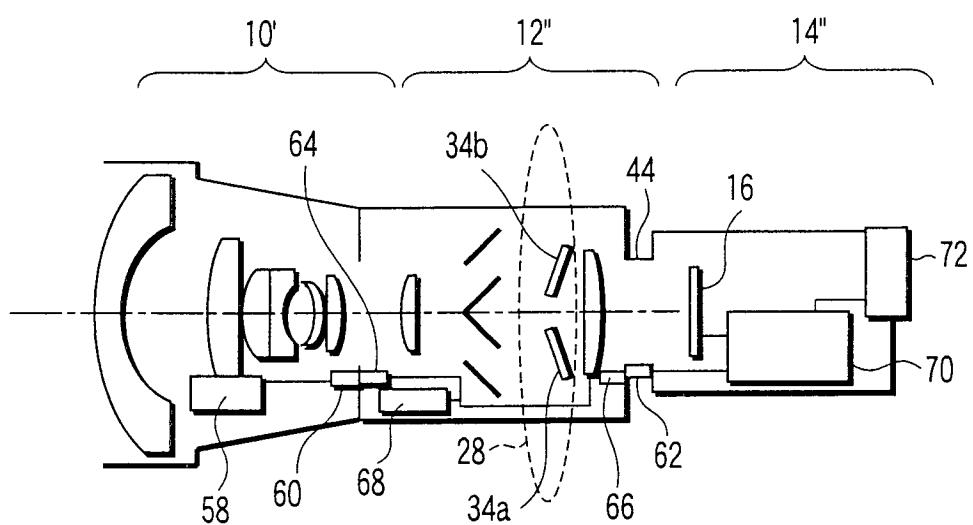
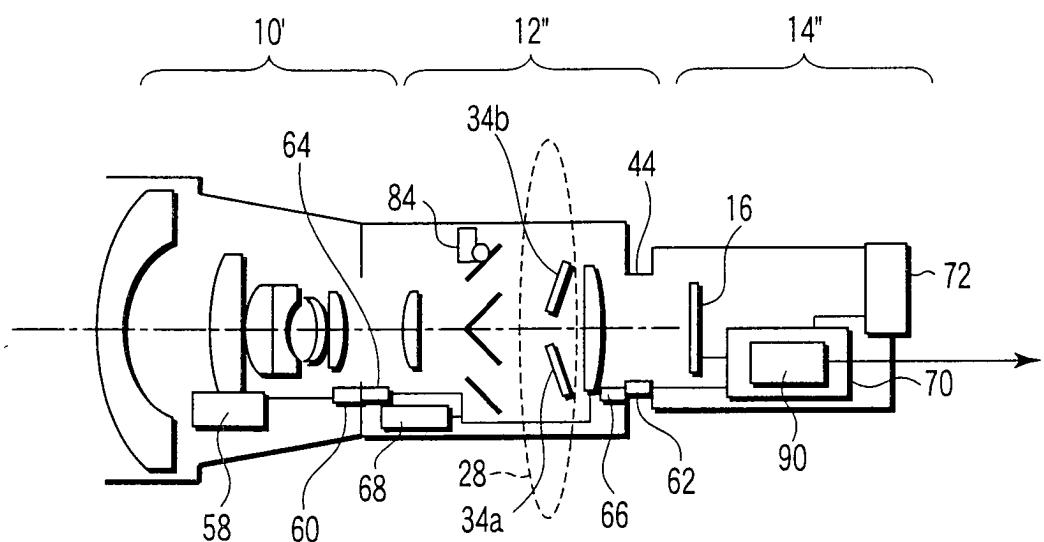
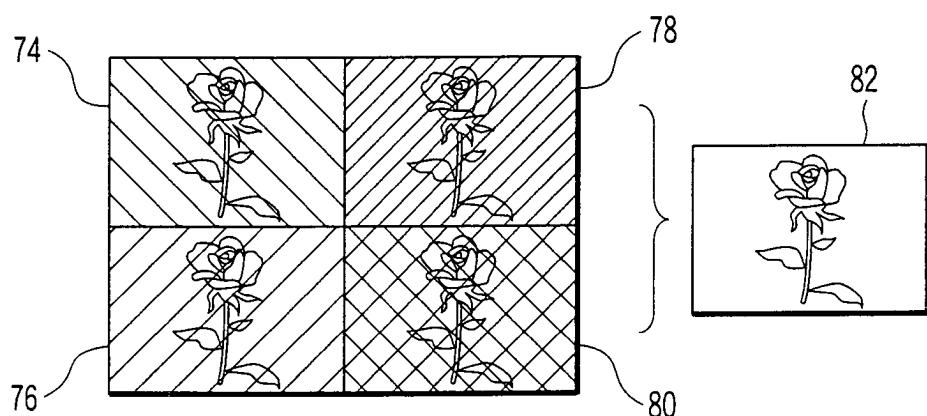
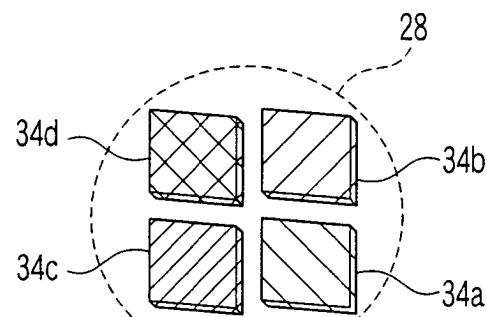


FIG. 15



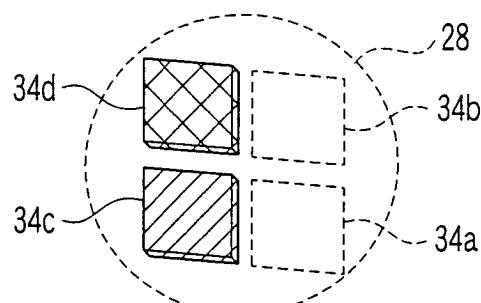


FIG. 19

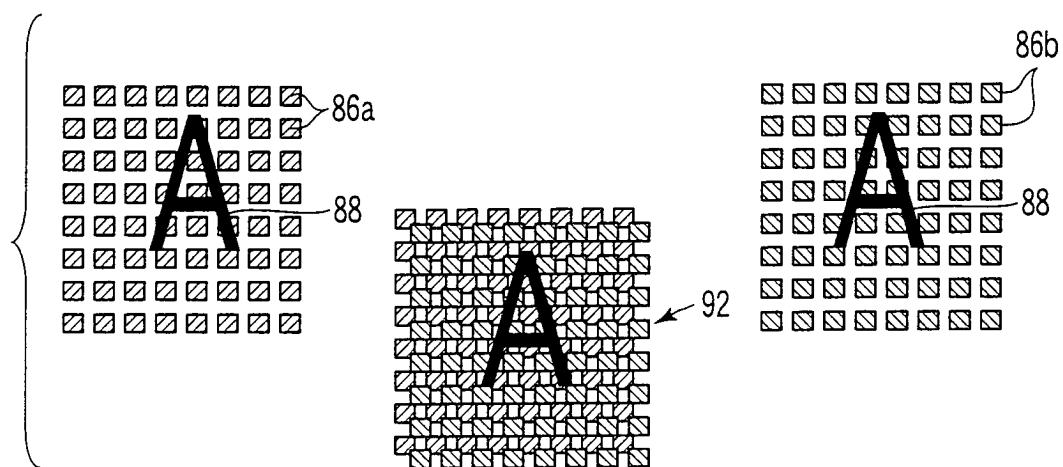


FIG. 20

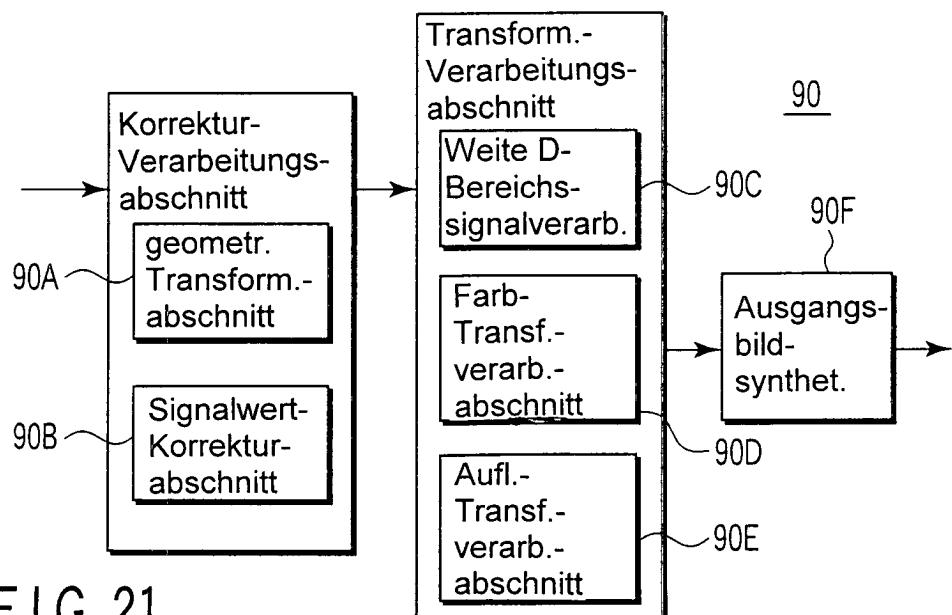


FIG. 21

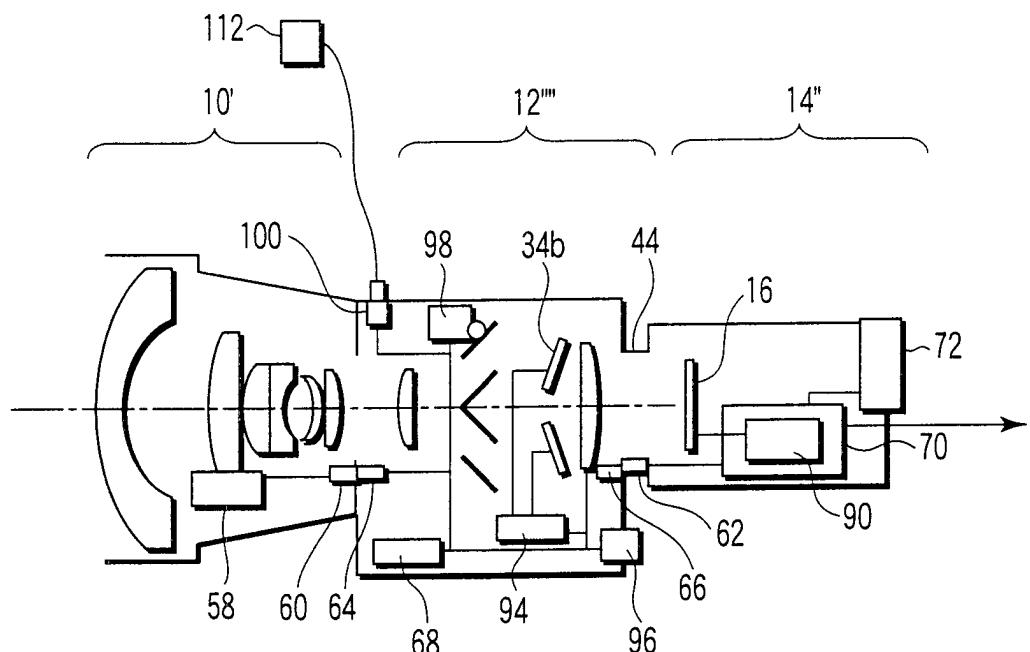


FIG. 22

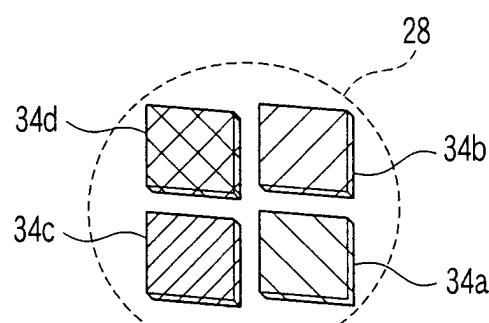


FIG. 23

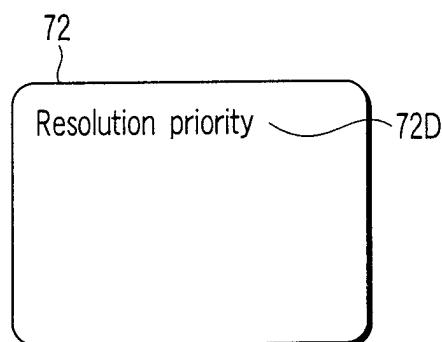


FIG. 24

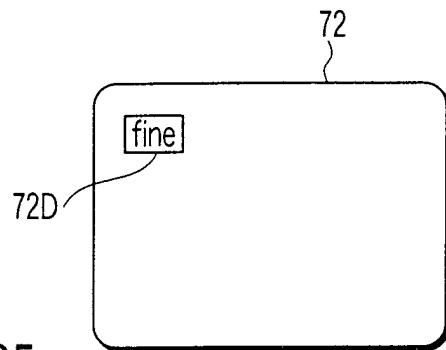


FIG. 25

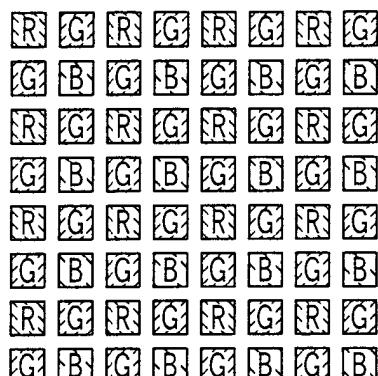


FIG. 26

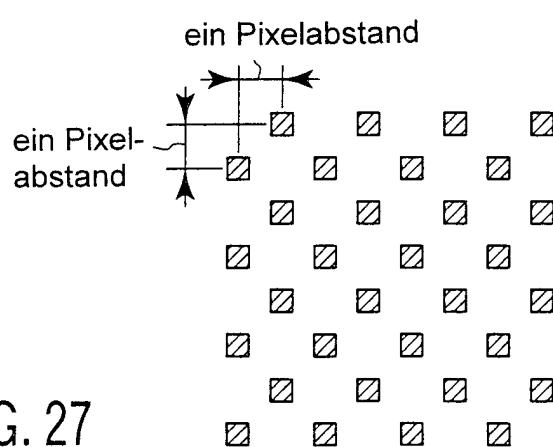
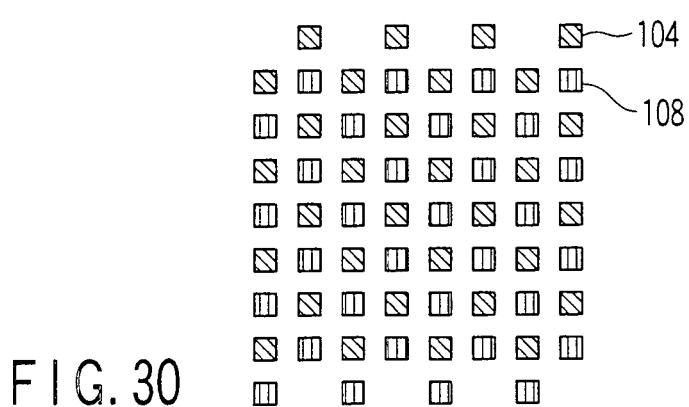
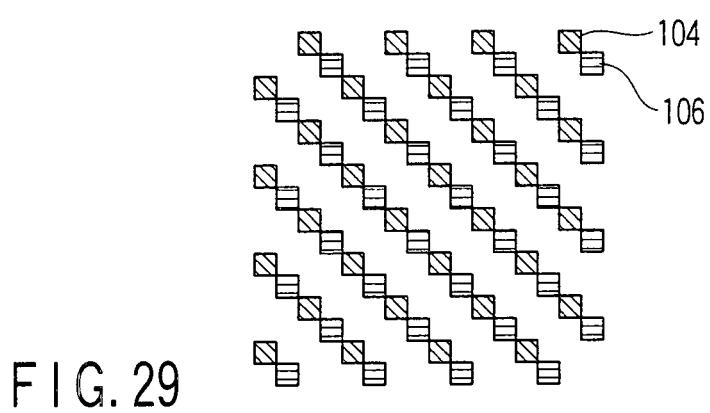
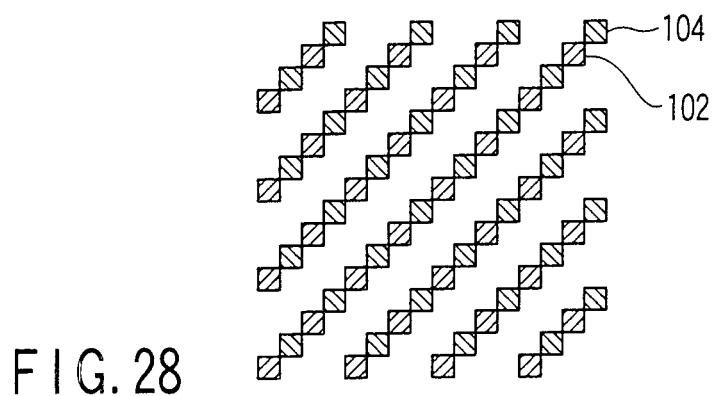


FIG. 27



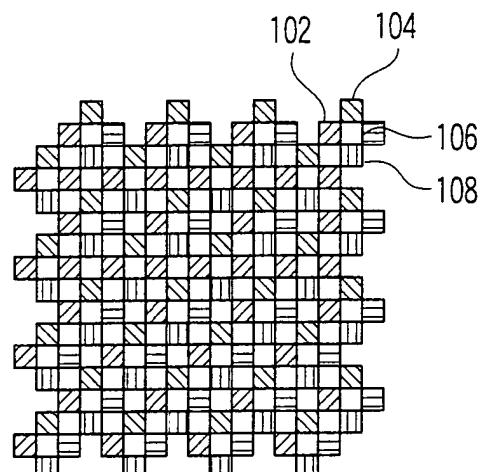


FIG. 31

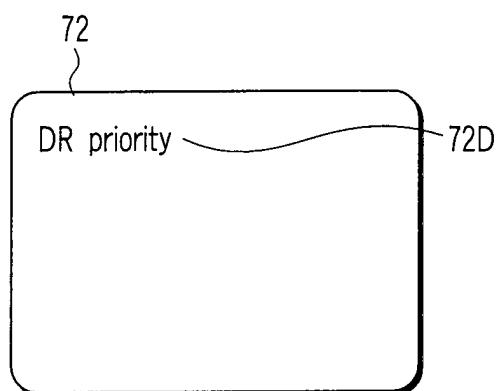


FIG. 32

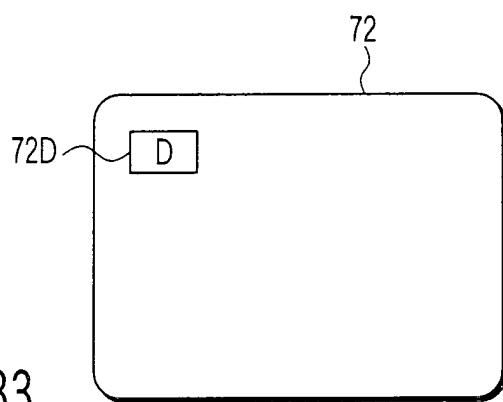


FIG. 33

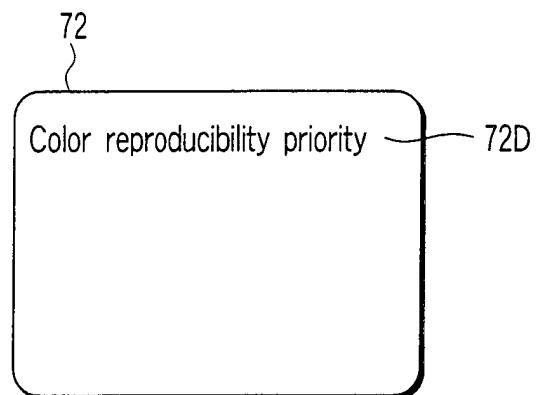


FIG. 34

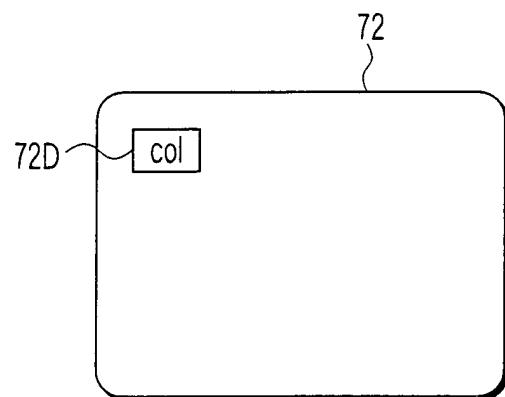


FIG. 35

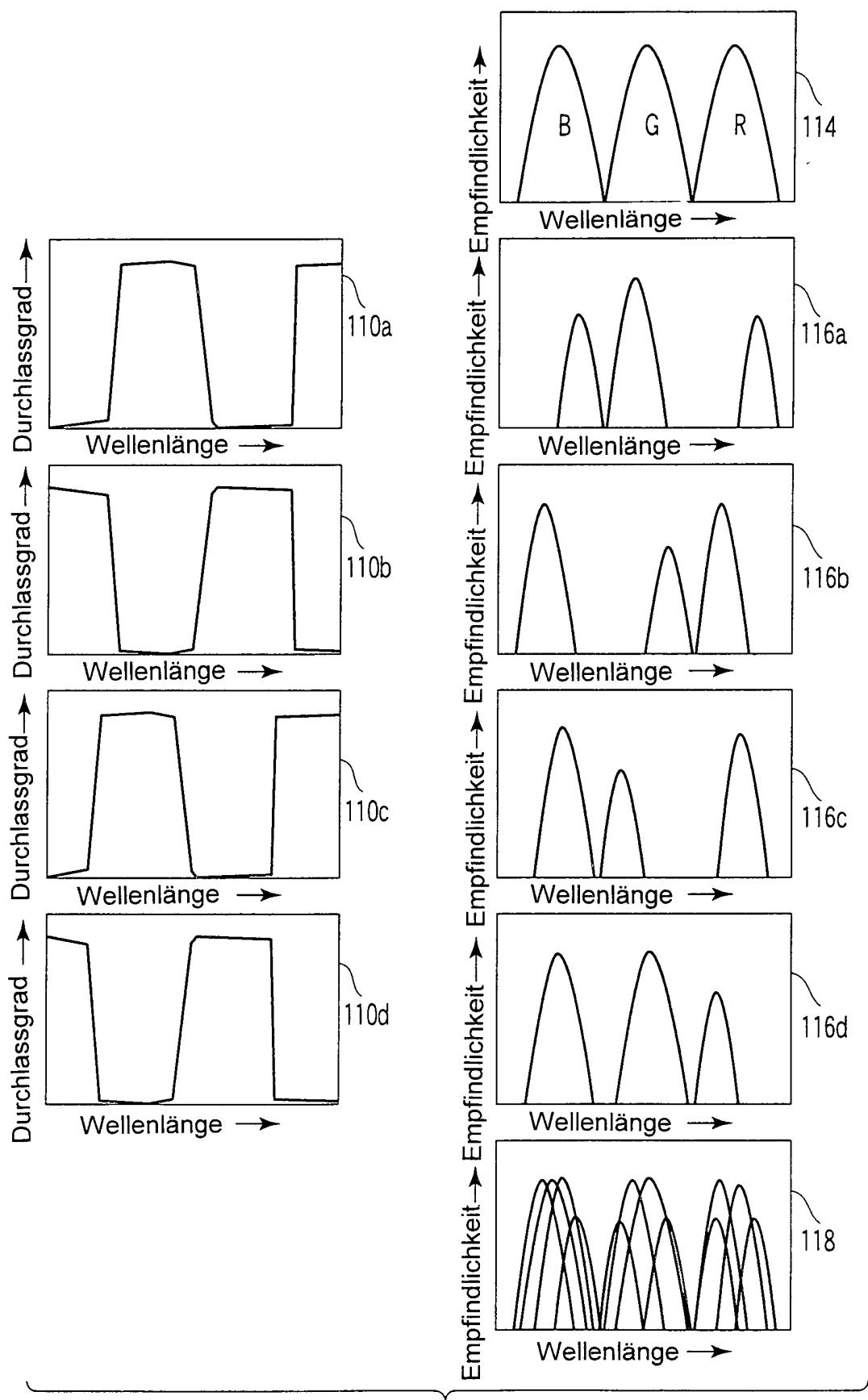


FIG. 36