



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 101 01 064 B4** 2008.01.03

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **101 01 064.8**
(22) Anmeldetag: **11.01.2001**
(43) Offenlegungstag: **19.07.2001**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **03.01.2008**

(51) Int Cl.⁸: **H04N 7/18** (2006.01)
A61B 1/04 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
00-002673 11.01.2000 JP

(73) Patentinhaber:
Pentax Corp., Tokyo, JP

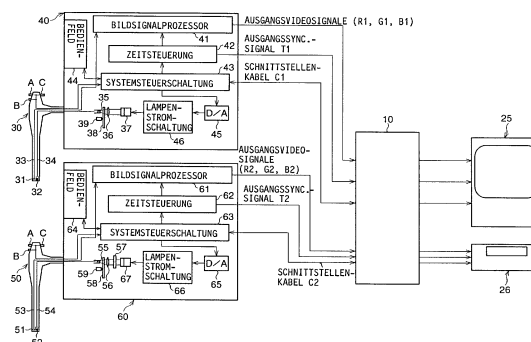
(74) Vertreter:
Schaumburg, Thoenes, Thurn, Landskron, 81679 München

(72) Erfinder:
Sugimoto, Hideo, Tokio/Tokyo, JP; Enomoto, Takayuki, Tokio/Tokyo, JP

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
US 51 24 789
EP 06 55 710 A2
WO 98/58 593 A2

(54) Bezeichnung: **Elektronisches Endoskopsystem**

(57) Hauptanspruch: Elektronisches Endoskopsystem mit mehreren elektronischen Endoskopen (30, 50), von denen mindestens zwei von einem unterschiedlichen Typ sind, einem Speichermedium (14r, 14g, 14b), das mindestens ein aufgezeichnetes Bild speichert, einem Bilddarstellungsgerät (25), das von den Endoskopen (30, 50) eingefangene Bilder darstellt, einem Selektor (10), der unter den Endoskopen (30, 50) eines auswählt und von dem ausgewählten Endoskop (30, 50) empfangene Videosignale dem Bilddarstellungsgerät (25) zuführt, wobei der Selektor (10) geeignet ist, eine Umschaltung von einem Endoskop (30, 50) auf ein anderes vorzunehmen, und wobei das Speichermedium (14r, 14g, 14b) in dem Selektor (10) angeordnet ist, einem Bildspeicherprozessor, der mindestens ein von einem Endoskop (50) eines ersten Typs eingefangenes Bild als aufgezeichnetes Bild in dem Speichermedium (14r, 14g, 14b) speichert, und einem Vergleichsdarstellungsprozessor, der eine Bildsignalverarbeitung derart durchführt, dass ein von einem Endoskop (30) eines zweiten Typs eingefangenes Realzeitbild und das in dem Speichermedium (14r,...



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein elektronisches Endoskopsystem mit mehreren elektronischen Endoskopeinheiten und Peripherieeinrichtungen wie Fernsehmonitoren, Videoaufzeichnungsgeräten und dergleichen.

[0002] In der medizinischen Praxis werden unterschiedliche Typen von elektronischen Endoskopsystemen verwendet, wie z.B. Systeme, die nach dem sequenziellen RGB- oder dem Farbchip-Bilderzeugungsverfahren arbeiten, Ultraschallsysteme, Systeme, die ein Fluoreszenzbild angeregter Zellen im Inneren eines Hohlorgans einfangen, etc. Der Benutzer setzt während einer medizinischen Untersuchung möglicherweise unterschiedliche Typen von elektronischen Endoskopsystemen ein, da jeder Typ einem eigenen Zweck dient. In der elektronischen Endoskopie werden die eingefangenen Bilder an einem Bilddarstellungsgerät wie einem Fernsehmonitor etc. betrachtet. Werden jedoch mehrere elektronische Endoskopsysteme gleichzeitig verwendet, so werden Raum und Kosten dadurch verschwendet, dass für jedes elektronische Endoskopsystem ein Fernsehmonitor, ein Videoaufzeichnungsgerät etc. vorgesehen sind. Außerdem ist es mühsam und zeitaufwendig, die für jedes System vorgesehenen Peripherieeinrichtungen individuell zu bedienen.

[0003] Es ist deshalb von Vorteil, wenn sich die elektronischen Endoskopsysteme Einrichtungen, denen eine gemeinsame Funktion zugeordnet werden kann, wie einen Fernsehmonitor, ein Videoaufzeichnungsgerät etc. teilen und so ein einziges organisiert elektronisches Endoskopsystem aufgebaut wird. Damit sich die elektronischen Endoskopsysteme die Peripherieeinrichtungen teilen können und ein organisiert elektronisches Endoskopsystem aufgebaut werden kann, ist ein Selektor erforderlich, der zwischen den einzelnen elektronischen Endoskopen und den Peripherieeinrichtungen vermittelt.

[0004] Das vorstehend genannte organisierte elektronische Endoskopsystem enthält mehrere elektronische Endoskopeinheiten, von denen jede ein Endoskop mit einem in eine Körperhöhle oder ein Hohlorgan einführbaren langgestreckten Einführteil sowie eine Bildsignalverarbeitungseinheit hat, die Bildsignale verarbeitet, die ihr von einer an dem distalen Ende des Einführteils des Endoskops montierten Bilderzeugungsvorrichtung zugeführt werden.

[0005] Werden verschiedene Typen von elektronischen Endoskopsystemen während einer Vorsorgeuntersuchung oder einer Operation verwendet, so ist es hilfreich, wenn die von den unterschiedlichen Typen von Endoskopsystemen eingefangenen Bilder miteinander vergleichbar sind. So sendet beispielsweise in einem elektronischen Endoskopsystem, das

ein Fluoreszenzbild von angeregten Zellen im Inneren eines Hohlorgans einfängt, das elektronische Endoskop kurzwellige Strahlung, die eine die Zellen zur Fluoreszenz veranlassende Anregungswellenlänge enthält, auf das Gewebe aus, so dass eine Krebsdiagnose durchgeführt werden kann, während ein die Fluoreszenz des Gewebes darstellendes monochromes Bild betrachtet wird. Die vorstehend erläuterte, auf Fluoreszenzbildern beruhende Diagnose ist jedoch noch nicht etablierte Praxis, so dass für eine genaue Untersuchung einer verdächtigen Stelle häufig ein Querverweis zu normalen Farbbildern erforderlich ist. Für diesen Querverweis zwischen normalen Farbbildern und dem Fluoreszenzbild muss der Benutzer herkömmlicherweise jedes Mal die Endoskope wechseln, wenn ein solcher Querverweis ansteht. Außerdem muss der Benutzer in mühsamer Weise die auf dem Bildschirm des Fernsehmonitors dargestellten Bilder von denen, die von einem elektronischen Endoskop übertragen werden, auf die Bilder umschalten, die von einem anderen Endoskop zugeführt werden. Das häufige Wechseln der Endoskope führt außerdem dazu, dass der Patient unnötig belastet wird.

[0006] Aus der EP 0 655 710 A2 ist ein Endoskopsystem bekannt, mit mehreren elektronischen Endoskopen, einem Speichermedium, das mindestens ein aufgezeichnetes Bild speichert, einem Bilddarstellungsgerät, das von den Endoskopen eingefangene Bild darstellt, einem Selektor, der unter den Endoskopen eines auswählt und von dem ausgewählten Endoskop empfangene Videosignale dem Bilddarstellungsgerät zuführt, wobei der Selektor geeignet ist, eine Umschaltung von einem Endoskop auf ein anderes vorzunehmen, einem Bildspeicherprozessor, der mindestens ein von einem Endoskop empfangenes Bild als aufgezeichnetes Bild in dem Speichermedium speichert, und einem Vergleichsdarstellungsprozessor, der eine Bildsignalverarbeitung derart durchführt, dass ein von einem Endoskop eingefangenes Realzeitbild und das in dem Speichermedium gespeicherte, aufgezeichnete Bild vergleichend auf einem Bildschirm des Bilddarstellungsgerätes dargestellt werden.

[0007] Ein dem vorstehend beschriebenen Endoskopsystem entsprechendes System ist in der US 5124789 beschrieben. Bei diesem Endoskopsystem weisen die Endoskope jeweils einen Steuerschalter auf, über den ein Bildspeicherprozessor zum Einfrieren von Bildern ansteuerbar ist.

[0008] Aufgabe der Erfindung ist es, ein elektronisches Endoskopsystem anzugeben, das es ermöglicht, dass sich mehrere elektronische Endoskope eine Peripherieeinrichtung teilen und dass mehrere elektronische Endoskopsysteme in einem einzigen koordinierten elektronischen Endoskopsystem integriert werden. Eine weitere Aufgabe der Erfindung

besteht darin, ein elektronisches Endoskopsystem anzugeben, mit dem gespeicherte Bilder, die von einem der elektronischen Endoskope eingefangen worden sind, zum Zwecke des Vergleichs mit dem eingefangenen Realzeit-Videobild dargestellt werden können.

[0009] Die Erfindung löst diese Aufgabe durch das elektronische Endoskopsystem mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0010] Das erfindungsgemäße elektronische Endoskopsystem hat mehrere elektronische Endoskope, ein Speichermedium, ein Bilddarstellungsgerät, einen Bildspeicherprozessor und einen Vergleichsdarstellungsprozessor.

[0011] Das Bilddarstellungsgerät dient der Darstellung von mit den elektronischen Endoskopen eingefangenen Bildern. Der Bildspeicherprozessor speichert mindestens ein mit einem der Endoskope eingefangenes Bild in dem Speichermedium als aufgezeichnetes Bild. Der Vergleichsdarstellungsprozessor nimmt eine Videosignalverarbeitung derart vor, dass ein Realzeit- oder Livebild, das von einem der elektronischen Endoskope eingefangen worden ist, und das in dem Speichermedium gespeicherte, aufgezeichnete Bild vergleichend auf einem Bildschirm des Bilddarstellungsgerätes dargestellt werden.

[0012] Das Endoskopsystem enthält einen Selektor, der unter den elektronischen Endoskopen eines auswählt und von dem ausgewählten Endoskop empfangene Videosignale an das Bilddarstellungsgerät überträgt. Der Selektor kann eine Umschaltung von einem Endoskop auf ein anderes vornehmen. Das aufgezeichnete Bild und das Livebild sind auf dem Bildschirm des Bilddarstellungsgerätes vergleichend darstellbar, indem der Vergleichsdarstellungsprozessor entsprechend angesteuert wird.

[0013] Vorteilhaft befinden sich das Speichermedium und der Vergleichsdarstellungsprozessor in dem Selektor. Der Selektor hat vorteilhaft einen Videosignalprozessor und ein Bildparameter-Speichermedium, das Bildparameter speichert. Der Videosignalprozessor nimmt Einstellungen von auf den Farbton des auf dem Bildschirm des Bilddarstellungsgerätes dargestellten Bildes bezogenen Faktoren in Abhängigkeit der Bildparameter vor, die für jedes der Endoskope gesetzt sind.

[0014] Vorteilhaft sind für den Vergleichsdarstellungsprozessor ein erster und ein zweiter Bilddarstellungsmodus vorgesehen. In dem ersten Bilddarstellungsmodus werden das aufgezeichnete Bild und das Livebild abwechselnd auf dem Bildschirm des Bilddarstellungsgerätes dargestellt. In dem zweiten Bilddarstellungsmodus werden das aufgezeichnete

Bild und das Livebild gleichzeitig auf dem Bildschirm dargestellt.

[0015] Die elektronischen Endoskope enthalten jeweils mindestens zwei Steuerschalter, über die der Vergleichsdarstellungsprozessor und der Bildspeicherprozessor steuerbar sind. Vorteilhaft haben die Steuerschalter ein erstes und ein drittes Schaltelement. Über das erste Steuerschaltelement wird eine Speicheroperation des Bildspeicherprozessors gesteuert und das von einem der Endoskope eingefangene, aufgezeichnete Bild in dem Speichermedium gespeichert. Über das dritte Steuerschaltelement wird eine Umschaltung zwischen erstem und zweitem Bilddarstellungsmodus gesteuert.

[0016] Vorteilhaft speichert der Bildspeicherprozessor in dem Speichermedium mehrere aufgezeichnete Bilder. Die Steuerschalter haben ein zweites Steuerschaltelement, über das eines der aufgezeichneten Bilder zur Darstellung auf dem Bildschirm des Bilddarstellungsgerätes auswählbar ist.

[0017] Der erfindungsgemäße Selektor hat ein Speichermedium, einen Videosignal-Umschaltprozessor, einen Bildspeicherprozessor und einen Vergleichsdarstellungsprozessor.

[0018] Der Videosignal-Umschaltprozessor nimmt unter mehreren Videosignalen, die jeweils von einem von mehreren elektronischen Endoskopen geliefert werden, eine wahlweise Umschaltung derart vor, dass ein ausgewähltes Videosignal an ein Bilddarstellungsgerät übertragen wird. Der Bildspeicherprozessor speichert mindestens ein von einem der Endoskope eingefangenes Bild als aufgezeichnetes Bild in dem Speichermedium. Der Vergleichsdarstellungsprozessor stellt zu Vergleichszwecken Bilder des ausgewählten Videosignals oder Livebilder und das in dem Speichermedium gespeicherte, aufgezeichnete Bild dar.

[0019] Vorteilhaft werden der Bildspeicherprozessor und der Vergleichsdarstellungsprozessor über ein von dem jeweiligen Endoskop ausgegebenes Steuersignal gesteuert.

[0020] In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung enthält der Selektor einen Videosignalprozessor, der eine Einstellung von auf den Farbton der auf einem Bildschirm des Bilddarstellungsgerätes angezeigten Bild bezogenen Faktoren vornimmt. Diese Einstellung kann in Abhängigkeit von Bildparametern vorgenommen werden, die für jedes der Endoskope gesetzt sind. Der Selektor kann weiterhin einen Bildparameter-Speicherprozessor enthalten, der die oben genannten Bildparameter speichert.

[0021] Das in dem Speichermedium des oben erläuterten Endoskopsystems oder des Selektors gespei-

cherte, aufgezeichnete Bild ist entweder ein Einzelbild (Standbild) oder ein bewegtes Bild.

[0022] Die Erfindung wird im Folgenden an Hand der Figuren näher erläutert. Darin zeigen:

[0023] [Fig. 1](#) den elektrischen Aufbau eines elektronischen Endoskopsystems, das einen erfindungsgemäßen Selektor enthält,

[0024] [Fig. 2](#) die Bildschirmdarstellung eines Fernsehmonitors in dem erfindungsgemäßen Einbild-Darstellungsmodus (erster Bilddarstellungsmodus),

[0025] [Fig. 3](#) die Bildschirmdarstellung des Fernsehmonitors in dem erfindungsgemäßen Zweibild-Darstellungsmodus, und

[0026] [Fig. 4](#) den elektrischen Aufbau des erfindungsgemäßen Selektors.

[0027] [Fig. 1](#) zeigt den elektrischen Aufbau eines elektronischen Endoskopsystems, das ein Ausführungsbeispiel der Erfindung darstellt. In dem Endoskopsystem werden beispielhaft zwei unterschiedliche Typen von herkömmlichen elektronischen Endoskopen eingesetzt.

[0028] An einen Endoskopselektor **10**, im Folgenden kurz als Selektor bezeichnet, sind über nicht dargestellte Steckverbindungen Bildsignalverarbeitungseinheiten **40**, **60**, ein Fernsehmonitor **25** als Bilddarstellungsgerät und ein Videoaufzeichnungsgerät **26** angeschlossen. Die beiden Bildsignalverarbeitungseinheiten **40**, **60** teilen sich dabei den Fernsehmonitor **25** und das Videoaufzeichnungsgerät **26**. Die Bildsignalverarbeitungseinheit **40** verarbeitet für normale Farbbilder bestimmte Bildsignale, die unter Verwendung einer Weißlichtquelle nach einem sequenziellen RGB-Verfahren erhalten werden. Dagegen verarbeitet die Bildsignalverarbeitungseinheit **60** für monochrome Fluoreszenzbilder bestimmte Bildsignale, die nach einem sequenziellen Verfahren erhalten werden, das eine Quelle für kurzweilige Strahlung für die Beleuchtung einsetzt. An die Bildsignalverarbeitungseinheit **40** ist ein Endoskop **30** und an die Bildsignalverarbeitungseinheit **60** ein Endoskop **50** angeschlossen. Die Endoskope **30** und **50** sind jeweils über eine nicht dargestellte Beobachtungsteil-Steckverbindung an der zugeordneten Bildsignalverarbeitungseinheit **40** bzw. **60** angebracht. Auf dem Bildschirm des Fernsehmonitors **25** werden die von dem Endoskop **30** oder **50** eingefangenen Bilder alternierend dargestellt. Die auf dem Bildschirm des Fernsehmonitors **25** dargestellten Bilder können von dem Videoaufzeichnungsgerät **26** gleichzeitig auf ein Band einer Videokassette aufgezeichnet werden.

[0029] Zunächst wird die erste elektronische Endoskopeinheit beschrieben, die das Endoskop **30** und

die Bildsignalverarbeitungseinheit **40** enthält und auf die das sequenzielle RGB-Verfahren angewendet wird.

[0030] In dem Endoskop **30** befindet sich ein Lichtleiter **34**, der aus einem Bündel besonders feiner Lichtleitfasern besteht. Ein lichtaussendendes Ende **32** des Lichtleiters **34** ist an dem distalen Ende des Endoskops **30** angeordnet. Vor diesem lichtaussendenden Ende **32** befindet sich eine nicht dargestellte Beleuchtungslinse. Das von dem Ende **32** ausgesendete Licht beleuchtet über die Beleuchtungslinse ein Objekt. Das Beleuchtungslicht wird von einer im Inneren der Bildsignalverarbeitungseinheit **40** vorgesehenen Lichtquelle oder Lampe **37** über den Lichtleiter **34** geliefert, dessen anderes Ende über die Beobachtungsteil-Steckverbindung an die Bildsignalverarbeitungseinheit **40** angeschlossen ist. An einem Bediengriff des Endoskops **30** sind drei Steuertasten oder -schalter A, B und C vorgesehen.

[0031] Von der Lampe **37** wird praktisch paralleles Weißlicht ausgesendet und über eine Kondensorlinse **36** sowie ein RGB-Drehfilter **38** auf ein Lichteintrittsende **35** des Lichtleiters **34** konzentriert. Das in das Lichteintrittsende **35** gelangte Licht wird über den Lichtleiter **34** an das lichtaussendende Ende **32** übertragen und von dem distalen Ende des Endoskops **30** abgestrahlt, um das Innere einer Körperhöhle zu beleuchten.

[0032] Das RGB-Drehfilter **38** ist eine ebene rotierende Scheibe, die drei in Drehrichtung regelmäßig beabstandete Ausnehmungen hat. In jeder Ausnehmung ist ein Farbfilter angebracht, nämlich ein rotes (R), ein grünes (G) bzw. ein blaues (B) Filter. Das RGB-Drehfilter **38** wird von einem Motor **39** gedreht. Die Drehachse des RGB-Drehfilters **38** verläuft parallel zur optischen Achse des von der Lampe **37** ausgesendeten Beleuchtungslichtes. Das RGB-Drehfilter **38** ist so angeordnet, dass jede seiner Ausnehmungen den Strahlengang durchquert, wenn es gedreht wird. Das weiße Beleuchtungslicht, das in die Kondensorlinse **36** gelangt, tritt so durch jedes der R-, G-, B-Filter, wenn die jeweilige Ausnehmung den Strahlengang durchquert, und wird dann auf die Lichteintrittsfläche **35** konzentriert. Das durch die R-, G-, B-Filter tretende Beleuchtungslicht wird so in rotes, grünes bzw. blaues Licht gewandelt. Das rote, das grüne und das blaue Licht treten so in regelmäßigen Zeitabständen nacheinander in den Lichtleiter **34** ein. Aus dem distalen Ende des Endoskops **30** bzw. dem lichtaussendenden Ende **32** des Lichtleiters **34** werden so das rote, das grüne und das blaue Licht in regelmäßigen Zeitabständen als Beleuchtungslicht ausgesendet.

[0033] Die Intensität der Lampe **37** wird über eine Lampenstromschaltung **46** gesteuert, die wiederum über eine Systemsteuerschaltung **43** angesteuert

wird. Das von der Systemsteuerschaltung **43** ausgegebene Steuersignal ist ein digitales Signal. Dieses Signal wird von einem D/A-Wandler **45** in ein analoges Signal gewandelt und dann der Lampenstromschaltung **46** zugeführt. Das Drehen des Motors **39** wird über ein Synchronisationssignal gesteuert, das eine Zeitsteuerung **42** liefert.

[0034] An dem distalen Ende des Endoskops **30** ist eine Bilderzeugungsvorrichtung **31**, z.B. eine CCD, vorgesehen. Die Bilderfassung erfolgt mittels des R-, G- und B-Beleuchtungslichtes, das von dem lichtaussendenden Ende **32** abgestrahlt wird. Da das Beleuchtungslicht periodisch in der Farbreihenfolge R, G, B abgestrahlt wird, erfasst die Bilderzeugungsvorrichtung **31** die den R-, G-, B-Komponenten entsprechenden Bilder als sequenzielle monochrome Bilder. Die eingefangenen, den jeweiligen Komponenten R, G bzw. B entsprechenden Bilder werden über ein in der Bildsignalverarbeitungseinheit **40** vorgesehenes Kabel **33** als sequenzielle RGB-Bildsignale an einen Bildsignalprozessor **41** übertragen.

[0035] Die dem Bildsignalprozessor **41** zugeführten Bildsignale werden einer Signalvorverarbeitung unterzogen, z.B. einer Vorverstärkung und Videobandfilterung, einer Abtast/Halteoperation (S/H: sample and hold), einer Verstärkung, einer Clamping- oder Klemmoperation, einer Signalbegrenzung, einer Gammakorrektur etc. Die Bildsignale werden dann in digitale Bildsignale gewandelt. Diese digitalen Bildsignale werden als R-, G- und B-Bilddaten temporär in nicht gezeigten Bildspeichern gespeichert, die jeweils für eine der Komponenten R, G bzw. B vorgesehen sind. Ist ein Satz von Bilddaten, der ein R-, ein G- und ein B-Bild enthält, in den Bildspeichern bereitgestellt, so werden die R-, G-, B-Bilddaten in analoge Signale gewandelt und einer Signalnachverarbeitung unterzogen. In der Signalnachverarbeitung erfolgt beispielsweise eine Filterung, eine Verstärkung, eine Gammakorrektur, eine Clamping- oder Klemmoperation, eine Signalbegrenzung, eine Kontrastverstärkung (enhancing), eine SignalpegelEinstellung etc. Die analogen Bildsignale werden dann in ein herkömmliches standardisiertes RGB-Komponentenformat oder in RGB-Komponentenvideosignale gewandelt und an den Selektor **10** ausgegeben. Die zeitliche Festlegung, d.h. das Timing für die Ansteuerung der Bilderzeugungsvorrichtung **31** und die Bildsignalverarbeitung in dem Bildsignalprozessor **41** werden über Synchronisationssignale gesteuert, die die Zeitsteuerung **42** liefert. Die Zeitsteuerung **42** wird von der Systemsteuerschaltung **43** gesteuert. Die Zeitsteuerung **42** führt dem Selektor **10** die Synchronisationssignale zu.

[0036] Ein Steuer- oder Bedienfeld **44**, in dem eine nicht dargestellte Schaltergruppe montiert ist, ist an die Systemsteuerschaltung **43** angeschlossen. Die Systemsteuerschaltung **43** ist über ein Schnittstellen-

kabel C1 mit der Systemsteuerschaltung **21** (vgl. [Fig. 4](#)) des Selektors **10** verbunden.

[0037] Im Folgenden wird eine zweite elektronische Endoskopeinheit beschrieben, die Fluoreszenzbilder durch Beleuchten des Inneren der Körperhöhle mit kurzwelliger Strahlung einfängt und das Endoskop **50** sowie die Bildsignalverarbeitungseinheit **60** enthält.

[0038] In dem Endoskop **50** befindet sich ein Lichtleiter **54**, der aus einem Bündel besonders feiner Lichtleitfasern besteht. Ein lichtaussendendes Ende **52** des Lichtleiters **54** ist an dem distalen Ende des Endoskops **50** angeordnet. Vor diesem lichtaussendenden Ende **52** befindet sich eine nicht dargestellte Beleuchtungslinse, über die ein Objekt mit kurzwelliger Strahlung beleuchtet wird, die von dem lichtaussendenden Ende **52** abgestrahlt wird. Das Beleuchtungslicht wird von einer im Inneren der Bildsignalverarbeitungseinheit **60** vorgesehenen Lichtquelle oder Lampe **67** über den Lichtleiter **54** geliefert, der über eine Beobachtungsteil-Steckverbindung an die Bildsignalverarbeitungseinheit **60** angeschlossen ist. An einem Bediengriff des Endoskops **50** befinden sich drei Steuertasten oder -schalter A, B und C.

[0039] Die Lampe **67** strahlt praktisch paralleles Licht im Ultraviolettbereich ab. Das abgestrahlte Licht tritt durch ein Anregungsfilter **57**, eine Kondensorlinse **56** und ein Drehfilter **58** und wird dann auf ein Lichteintrittsende **55** des Lichtleiters **54** konzentriert. Durch das Anregungsfilter **57** kann nur Licht im Bereich der Anregungswellenlängen treten, so dass nur solches Licht auf die Lichteintrittsfläche **55** konzentriert wird. Das in das Lichteintrittsende **55** gelangte Licht wird über den Lichtleiter **54** an das lichtaussendende Ende **52** übertragen und von dem distalen Ende des Endoskops **50** als Beleuchtungslicht ausgesendet.

[0040] Das Drehfilter **58** ist eine ebene rotierende Scheibe und hat entsprechend dem in der Bildsignalverarbeitungseinheit **40** vorgesehenen RGB-Drehfilter **38** drei in Drehrichtung regelmäßig beabstandete Ausnehmungen. Im Gegensatz zu dem RGB-Drehfilter **38** sind jedoch die Ausnehmungen des Drehfilters **58** nicht durch Filter versperrt. Das Drehfilter **58** wird von einem Motor **59** gedreht. Die Drehachse des Drehfilters **58** verläuft parallel zur optischen Achse des von der Lampe **57** ausgesendeten Beleuchtungslichtes. Das Drehfilter **58** ist so angeordnet, dass jede seiner Ausnehmungen den Strahlengang durchquert, wenn das Drehfilter **58** gedreht wird. Das das Anregungsfilter **57** und die Kondensorlinse **56** durchlaufende Beleuchtungslicht der Anregungswellenlänge tritt durch die Ausnehmungen des Anregungsfilters **57**, wenn die jeweilige Ausnehmung den Strahlengang durchquert, und wird dann auf das Lichteintrittsende **55** konzentriert. Das die Ausnehmungen des Drehfilters **58** durchtretende kurzwellige

Beleuchtungslicht tritt so sequenziell in den Lichtleiter **54** ein und wird in regelmäßigen Zeitabständen von dem distalen, d.h. dem lichtaussendenden Ende **52** des Endoskops **50** abgestrahlt.

[0041] Die Intensität der Lampe **67** wird über eine Lampenstromschaltung **66** gesteuert, die wiederum von einer Systemsteuerschaltung **63** angesteuert wird. Das von der Systemsteuerschaltung **63** ausgegebene Steuersignal ist ein digitales Signal. Dieses Signal wird von einem D/A-Wandler **65** in ein analoges Signal gewandelt und dann der Lampenstromschaltung **66** zugeführt. Das Drehen des Motors **59** wird über ein Synchronisationssignal gesteuert, das eine Zeitsteuerung **62** liefert.

[0042] An dem distalen Ende des Endoskops **50** befindet sich eine Bilderzeugungsvorrichtung **51**, z.B. eine CCD. An der Bilderzeugungsvorrichtung **51** wird mit dem von dem lichtaussendenden Ende **52** abgestrahlten kurzwelligen Beleuchtungslicht ein monochromes Fluoreszenzbild erfasst. In dem sequenziellen RGB-Verfahren werden monochrome Bilder entsprechend den Farben R, G und B erfasst, wobei bei jeder Umdrehung ein Satz RGB-Farbbilder erhalten wird. Werden jedoch Fluoreszenzbilder unter Anwendung kurzwelligen Beleuchtungslichtes eingefangen, so werden lediglich monochrome Bilder entsprechend der Anregungswellenlänge erfasst, da das Beleuchtungslicht durch das konstante Anregungslicht gegeben ist. Die eingefangenen Fluoreszenzbilder werden über ein Kabel **53** einem Bildsignalprozessor **61** als sequenzielle monochrome Bildsignale zugeführt.

[0043] Die Fluoreszenzbildsignale, die dem Bildsignalprozessor **61** als ein Satz von drei, in einer Umdrehung des Drehfilters **58** sequenziell erhaltenen Bilder zugeführt werden, werden in der gleichen Weise verarbeitet, wie die in dem sequenziellen RGB-Verfahren erhaltenen RGB-Bildsignale. So werden die dem Bildsignalprozessor **61** zugeführten Fluoreszenzbildsignale einer Signalvorverarbeitung unterzogen, d.h. einer Vorverstärkung und Filterung der Videobandbreite, einer Abtast/Halteoperation (S/H), einer Verstärkung, einer Clamping- oder Klemmoperation, einer Signalbegrenzung, einer Gammakorrektur etc. und dann in digitale Bildsignale gewandelt. Ein Satz digitaler Bildsignale, denen drei Bilder entsprechen, wird in drei nicht dargestellten Bildspeichern temporär gespeichert, die für die jeweiligen Bilddaten vorgesehen sind. Ist in den Bildspeichern ein Satz der den drei Bildern entsprechenden Bilddaten bereitgestellt, so werden die Bilddaten in analoge Signale gewandelt und einer Signalnachverarbeitung unterzogen. In der Signalnachverarbeitung erfolgen eine Filterung, eine Verstärkung, eine Gammakorrektur, eine Clamping- oder Klemmoperation, eine Signalbegrenzung, eine Kontrastverstärkung (enhancing), eine SignalpegelEinstellung etc. Die analogen Bildsi-

gnale werden dann in das herkömmliche standardisierte RGB-Komponentenformat, mit anderen Worten in RGB-Komponentenvideosignale gewandelt und dem Selektor **10** zugeführt. In diesem Fall entspricht jede Komponente des RGB-Komponentenvideosignals dem jeweiligen der oben genannten Bildsignale der drei Bilder. Die drei Bilder sind nahezu identisch, da sie in vergleichsweise kurzer Zeit eingefangen werden. Die Fluoreszenzbilder werden, von der zweiten elektronischen Endoskopeinheit als RGB-Komponentenvideosignale empfangen, auf dem Bildschirm des Fernsehmonitors **25** als monochrome Bilder dargestellt.

[0044] Die zeitliche Festlegung, d.h. das Timing für die Ansteuerung der Bilderzeugungsvorrichtung **51** und die Bildsignalverarbeitung in dem Bildsignalprozessor **61** wird über Synchronisationssignale gesteuert, welche die Zeitsteuerung **62** liefert. Die Zeitsteuerung **62** und der Bildsignalprozessor **61** werden von der Systemsteuerschaltung **63** gesteuert. Die Zeitsteuerung **62** führt dem Selektor **10** die Synchronisationssignale zu.

[0045] An die Systemsteuerschaltung **63** ist ein Steuer- oder Bedienfeld **64** angeschlossen, in dem eine nicht dargestellte Schaltergruppe montiert ist. Die Systemsteuerschaltung **63** ist über ein Schnittstellenkabel C2 mit der Systemsteuerschaltung **21** (vgl. [Fig. 4](#)) des Selektors **10** verbunden.

[0046] Unter Bezugnahme auf die [Fig. 1](#) bis [Fig. 3](#) werden im Folgenden die Funktionen der an dem jeweiligen Bediengriff des jeweiligen Endoskops **30** bzw. **50** angeordneten Steuertasten A, B und C erläutert.

[0047] Die Steuertasten A, B, C sind über Kabel an die Systemsteuerschaltung **43** bzw. **63** der Bildsignalverarbeitungseinheit **40** bzw. **60** angeschlossen. Werden die an dem Endoskop **40** bzw. **60** vorgesehenen Steuertasten A, B, C betätigt, so werden entsprechende Betätigungssignale an die jeweilige Systemsteuerschaltung **43** bzw. **63** gesendet und den Betätigungssignalen entsprechende Steuersignale von der Systemsteuerschaltung **43** bzw. **63** ausgegeben. Die von den Systemsteuerschaltungen **43** und **63** ausgegebenen Steuersignale werden über die Schnittstellenkabel C1 und C2 einer Systemsteuerschaltung **21** (vgl. [Fig. 4](#)) des Selektors **10** zugeführt. In dem Selektor **10** werden Videosignale gemäß den oben genannten Steuersignalen verarbeitet und an den Fernsehmonitor **25** sowie das Videoaufzeichnungsgerät **26** ausgegeben.

[0048] Wie in [Fig. 2](#) gezeigt, werden zu Beginn von einer ausgewählten elektronischen Endoskopeinheit stammende Bilder auf einem Anzeigebereich **71** dargestellt, der einen Teil eines Bildschirms **70** des Fernsehmonitors **25** bildet. Das von dem Endoskop **30**

oder **50** eingefangene Videobild wird nämlich auf dem Bildanzeigebereich **71** als sogenanntes Livebild in Realzeit dargestellt. In dem vorgestellten Ausführungsbeispiel ist die Anzahl der in der Bilderzeugungsvorrichtung **31** vorgesehenen Pixel kleiner als die der in dem Bildschirm des Fernsehmonitors **25** vorgesehenen Pixel, so dass ein Rand, d.h. ein Bereich, in dem kein Bild dargestellt wird, vorhanden ist, der in [Fig. 2](#) schraffiert angedeutet und mit **72** bezeichnet ist.

[0049] Ein Farbbild oder ein Fluoreszenzbild, das aus einem Satz von RGB-Bildern bzw. drei monochromen Bildern besteht, die von dem entsprechenden Endoskop eingefangen worden sind, wird in entsprechenden Bildspeichern (Speichermedien) **14r**, **14g** und **14b** des Selektors **10** (vgl. [Fig. 4](#)) gespeichert, wenn die Steuertaste A einer ausgewählten Endoskopeinheit gedrückt wird. In diesem Moment wird ein Einzelbild (Standbild) des Farb- bzw. Fluoreszenzbildes, das in den Bildspeichern **14r**, **14g**, **14b** gespeichert ist, auf dem Bildschirm des Fernsehmonitors **25** dargestellt, um die vorstehend genannte Betätigung z.B. eine halbe Sekunde lang zu bestätigen, worauf die Darstellung anschließend wieder zu dem von dem Endoskop gelieferten (bewegten) Videobild zurückkehrt. In jedem der Bildspeicher **14r**, **14g** und **14b** können mehrere Bilder gespeichert werden. Mit jedem Drücken der Steuertaste A können nacheinander Einzelfarbbilder oder Einzelfluoreszenzbilder gespeichert werden.

[0050] Die Steuertaste B dient der Darstellung des in den Bildspeichern **14r**, **14g** und **14b** gespeicherten Einzelfarb- oder Einzelfluoreszenzbildes (Einzelvideobild) auf dem Bildschirm des Fernsehmonitors **25**. Wird das durch das Endoskop **30** oder **50** eingefangene Videobild auf dem Bildanzeigebereich **71** des Fernsehmonitors **25** dargestellt und die Steuertaste B gedrückt, so wird in dem Bildanzeigebereich **71** das in den Bildspeichern **14r**, **14g** und **14b** gespeicherte Einzelfarb- oder Einzelfluoreszenzbild dargestellt. Wird in dem Bildanzeigebereich **71** ein Einzelfarb- oder ein Einzelfluoreszenzbild dargestellt und die Steuertaste B gedrückt, so wird von dem in dem Anzeigebereich **71** dargestellten Bild auf ein anderes, in den Bildspeichern **14r**, **14g** und **14b** gespeichertes Einzelbild (Standbild, Einzelvideobild) umgeschaltet. Dieses Bildumschalten zwischen den in den Bildspeichern **14r**, **14g** und **14b** gespeicherten und in dem Bildanzeigebereich **71** dargestellten Einzelbildern erfolgt entsprechend der gespeicherten Reihenfolge der Bilder. Wird beispielsweise die Steuertaste B gedrückt, während das zuletzt in den Bildspeichern **14r**, **14g** und **14b** gespeicherte Einzelbild in dem Bildanzeigebereich **71** dargestellt wird, so kommt es zu einer erneuten Darstellung des als ersten in den Bildspeichern **14r**, **14g** und **14b** gespeicherten Einzelbildes. Dieser Prozess kann so lange fortgesetzt werden, bis die Steuertasten A und B gleichzeitig ge-

drückt werden. Werden die Steuertasten A und B gleichzeitig gedrückt, so kehrt die Bilddarstellung in dem Bildanzeigebereich **71** zu dem normalen (bewegten) Videobild zurück, das aus dem Endoskop **30** oder dem Endoskop **50** stammt.

[0051] Die Steuertaste C dient dem Schalten eines Anzeigemodus, in dem ein Bild auf dem Bildschirm **70** dargestellt wird. Jedes Mal, wenn die Steuertaste C gedrückt wird, wechselt die Darstellung auf dem Bildschirm **70** zwischen einem Einbild-Darstellungsmodus (erster Bilddarstellungsmodus), in dem gemäß [Fig. 2](#) ein Bild auf dem Bildschirm **70** dargestellt wird, und einem Zweibild-Darstellungsmodus (zweiter Bilddarstellungsmodus), in dem gemäß [Fig. 3](#) zwei Bilder auf dem Bildschirm **70** dargestellt werden. Auf dem in [Fig. 3](#) gezeigten Bildschirm **70** werden das von dem Endoskop **30** oder **50** stammende normale Videobild (bewegtes Bild als Livebild) und ein in den Bildspeichern **14r**, **14g** und **14b** gespeichertes Einzelbild zusammen in den Bildanzeigebereichen **73** und **74** dargestellt. Entsprechend dem schraffierten Bereich **72** in [Fig. 2](#) ist ein Randbereich, in dem kein Bild dargestellt wird, schraffiert angedeutet und mit **75** bezeichnet.

[0052] Wird die Steuertaste B gedrückt, während der Zweibild-Darstellungsmodus ausgewählt ist, so wird von dem in dem Bilddarstellungsbereich **74** dargestellten Einzelbild auf ein anderes Einzelbild umgeschaltet. Diese Bildumschaltung in dem Bildanzeigebereich **74** zwischen den in den Bildspeichern **14r**, **14g** und **14b** gespeicherten Einzelbildern erfolgt entsprechend der Speicherreihenfolge der Bilder. Wird die Steuertaste B beispielsweise gedrückt, während in dem Bildanzeigebereich **74** das zuletzt in den Bildspeichern **14r**, **14g** und **14b** gespeicherte Einzelbild dargestellt wird, so kommt es zu einer erneuten Darstellung des als erstes in den Speicherbereichen **14r**, **14g** und **14b** gespeicherten Einzelbildes.

[0053] Im Folgenden wird unter Bezugnahme auf die [Fig. 1](#) und [Fig. 4](#) eine in dem Selektor **10** durchgeführte Operation zur Signalverarbeitung und Umschaltung erläutert.

[0054] Die von dem Bildsignalprozessor **41** der Bildsignalverarbeitungseinheit **40** ausgegebenen RGB-Komponentenvideosignale R1, G1 und B1 werden Schaltvorrichtungen **11r**, **11g** bzw. **11b** zugeführt. Das von der Zeitsteuerung **42** ausgegebene Synchronisationssignal T1 wird einer Schaltvorrichtung **12** zugeführt. Ferner wird ein von der Systemsteuerschaltung **43** ausgegebenes Steuersignal einer Systemsteuerschaltung **21** zugeführt.

[0055] Dementsprechend werden die von dem Bildsignalprozessor **61** der Bildsignalverarbeitungseinheit **60** ausgegebenen RGB-Komponentenvideosignale R2, G2 und B2 den Schaltvorrichtungen **11r**, **11g**

bzw. **11b** und das von der Zeitsteuerung **62** ausgegebene Synchronisationssignal T2 der Schaltungsvorrichtung **12** zugeführt. Ferner wird ein von der Systemsteuerschaltung **63** ausgegebenes Steuersignal der Systemsteuerschaltung **21** zugeführt. Wie oben erläutert, entsprechen die aus der Bildsignalverarbeitungseinheit **60** stammenden Komponentenvideosignale R2, G2 und B2 den drei Fluoreszenzbildern, die während einer Umdrehung des Drehfilters **58** eingefangen werden, und haben deshalb keinen Bezug zu den R-, G- und B-Farbkomponenten. Jedoch werden diese drei Fluoreszenzbilder in gleicher Weise behandelt, wie die den R-, G- und B-Farbkomponenten entsprechenden Bilder, so dass die drei Fluoreszenzbilder in der folgenden Beschreibung so behandelt werden, als wären sie Bilder der R-, G- und B-Farbkomponenten.

[0056] Die Schaltungsvorrichtungen **11r**, **11g**, **11b** und **12** wählen in Abhängigkeit eines von der Systemsteuerschaltung **21** ausgegebenen Steuersignals zwischen den Komponentensignalen R1, G1, B1, T1 einerseits und den Komponentensignalen R2, G2, B2, T2 andererseits einen Satz Ausgangssignale aus. Das aus der Systemsteuerschaltung **21** stammende Steuersignal steht in Bezug zu einem Steuersignal, das aus einem mit der Systemsteuerschaltung **21** verbundenen Steuer- oder Bedienfeld **22** stammt, oder einem Steuersignal, das aus der Bildsignalverarbeitungseinheit **40** oder **60** stammt.

[0057] Die von der Schaltungsvorrichtung **12** ausgegebenen Synchronisationssignale werden einer Zeitsteuerung **20** zugeführt. In der Zeitsteuerung **20** werden neue Synchronisationssignale, die mit den aus der Bildsignalverarbeitungseinheit **40** oder **60** stammenden Synchronisationssignalen synchronisiert sind, erzeugt und ausgegeben. Die zeitliche Festlegung, d.h. das Timing für jede in dem Selektor **10** vorgesehene Schaltung wird über die von der Zeitsteuerung **20** ausgegebenen Synchronisationssignale gesteuert. Die von der Zeitsteuerung **20** ausgegebenen Synchronisationssignale werden weiterhin über einen Leitungstreiber **19**, d.h. einen für eine über ein Kabel oder eine Leitung erfolgende Signalübertragung bestimmten Treiber, dem Fernsehmonitor **25** und dem Videoaufzeichnungsgerät **26** zugeführt, so dass jede dieser Peripherieeinrichtungen mit dem Selektor **10** und der elektronischen Endoskopeinheit **40** oder **60** synchronisiert werden kann. Die Zeitsteuerung **20** wird durch die Systemsteuerschaltung **21** gesteuert.

[0058] Andererseits werden die von den Schaltungsvorrichtungen **11r**, **11g** und **11b** ausgegebenen RGB-Komponentenvideosignale einem A/D-Wandler **13** mit drei Kanälen zugeführt, der die analogen Signale in digitale Signale wandelt. Die digitalen Signale werden dann als R-, G- und B-Bilddaten einem Digitalprozessor **15** zugeführt. Zu gleicher Zeit können

die R-, G-, B-Bilddaten in den Bildspeichern **14r**, **14g** bzw. **14b** gespeichert werden. Wie vorstehend unter Bezugnahme auf die [Fig. 1](#) bis [Fig. 3](#) erläutert, werden die R-, G-, B-Bilddaten in den Bildspeichern **14r**, **14g** bzw. **14b** gespeichert, wenn die Steuertaste A gedrückt wird. Wird nämlich die Steuertaste A des Endoskops **30** bzw. **50** gedrückt, so gibt die Systemsteuerschaltung **43** bzw. **63** der Bildsignalverarbeitungseinheit **40** bzw. **60** Steuersignale an die Systemsteuerschaltung **21** aus. Die Systemsteuerschaltung **21** steuert die Schaltungsvorrichtungen **11r**, **11g**, **11b** und **12** in Abhängigkeit der von dem Bedienfeld **22** ausgegebenen Steuersignale oder der von der Bildsignalverarbeitungseinheit **40** bzw. **60** ausgegebenen Steuersignale so, dass die Komponentensignale umgeschaltet und ausgewählt und die R-, G-, B-Komponentenvideosignale (die Teil der ausgewählten Komponentensignale sind) auf den A/D-Wandler **13** übertragen werden, so dass die analogen Signale in digitale Signale gewandelt werden. Der A/D-Wandler **13** gibt auf R, G und B bezogene Bildsignale oder Bilddaten an die Bildspeicher **14r**, **14g**, **14b** und den Digitalprozessor **15** aus. Die R-, G- und B-Bilddaten werden jeweils in dem ihnen zugeordneten Bildspeicher **14r**, **14g** bzw. **14b** gespeichert. Die in den Bildspeichern **14r**, **14g** und **14b** gespeicherten Bilder können an den Digitalprozessor **15** ausgegeben werden.

[0059] In dem Digitalprozessor **15** erfolgt die Bildverarbeitung für die von dem A/D-Wandler **13** und den Bildspeichern **14r**, **14g** und **14b** ausgegebenen Bilddaten. Die für den Fernsehmonitor **25** bestimmten Bilddaten werden einem D/A-Wandler **16** zugeführt.

[0060] In dem Einbild-Anzeigemodus wird oben erläuterte Bildverarbeitung an den Bilddaten vorgenommen, die entweder den aus dem A/D-Wandler **13** stammenden Videosignalen (bewegtes Bild) oder den aus den Bildspeichern **14r**, **14g**, **14b** stammenden Einzelbildsignalen entsprechen, so dass das Bild gemäß [Fig. 2](#) in dem Bildanzeigebereich **71** dargestellt wird, der sich in dem mittleren Teil des Bildschirms **70** befindet. Die Videobildsignale oder die Einzelbildsignale werden in Abhängigkeit eines von der Systemsteuerschaltung **21** ausgegebenen Signals für die Bildverarbeitung ausgewählt. Außerdem wird die Bildverarbeitung für ein spezielles Einzelbild, das in den Bildspeichern **14r**, **14g**, **14b** gespeichert ist, ebenfalls in Abhängigkeit eines aus der Systemsteuerschaltung **21** stammenden Signals ausgewählt. Diese Steuersignale werden gemäß von der Bildsignalverarbeitungseinheit stammenden Steuersignalen bereitgestellt und weiterhin gemäß den Betätigungen der Steuertasten A, B, C des Endoskops erzeugt.

[0061] Dagegen wird in dem Zweibild-Anzeigemodus die Bildverarbeitung sowohl an den den Videosi-

gnalen (bewegtes Bild) entsprechenden Bilddaten, die direkt von dem A/D-Wandler **13** zugeführt werden, als auch an den Einzelbildsignalen entsprechenden Bilddaten, die von den Bildspeichern **14r**, **14g** und **14b** zugeführt werden, vorgenommen, so dass das Realzeit-Videobild und das gespeicherte Einzelbild gemäß [Fig. 3](#) gleichzeitig in den Bildanzeigebereichen **73** und **74** dargestellt werden. Auch die Auswahl des Bildanzeigemodus erfolgt in Abhängigkeit eines von der Systemsteuerschaltung **21** ausgehenden Signals.

[0062] Die durch den im Digitalprozessor **15** vorgenommene Bildverarbeitung erzeugten Bilddaten werden an einen D/A-Wandler **16** ausgegeben, der drei Kanäle hat, die jeweils den R-, den G- bzw. den B-Daten zugeordnet sind. In dem D/A-Wandler **16** werden die digitalen Daten in analoge Daten gewandelt. Die gewandelten analogen R-, G- und B-Videosignale werden jeweils einem Videosignalprozessor **17r**, **17g** bzw. **17b** zugeführt. In den Videosignalprozessoren **17r**, **17g**, **17b** wird in Abhängigkeit der in einem Speicher **24** gespeicherten Bildparameter eine Einstellung hinsichtlich eines RGB-Farbabgleichs und einer Gammakorrektur vorgenommen. Die Werte der Bildparameter können für jede an den Selektor **10** angeschlossene Endoskopeinheit durch Betätigen der in dem Bedienfeld **22** vorgesehenen, nicht dargestellten Schaltergruppe gesetzt und geändert werden. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel können die Bildparameter, die durch die R-, G-, B-Verstärkungen für den Farbabgleich sowie die Gammafaktoren gegeben sind, jeweils für das Endoskop **30** oder **50** gesetzt werden, so dass die Bildparameter beider auf dem Bildschirm des Fernsehmonitors **25** dargestellten Bilder ähnlich oder gleich sind. Die gesetzten Bildparameter werden in dem Speicher **24** gespeichert. Die Systemsteuerschaltung **21** entscheidet in Abhängigkeit der Auswahl der Videosignale durch die Schaltvorrichtungen **11r**, **11g**, **11b** oder der Bilddaten im Digitalprozessor **15**, welche Bildparameter aus dem Speicher **24** auszulesen sind, und sendet dann über einen D/A-Wandler **23** an die Videosignalprozessoren **17r**, **17g**, **17b** Steuersignale, die den vorstehend genannten ausgelesenen Bildparametern entsprechen. Die auf die R-, G- und B-Bilder bezogenen Videosignale, für die in den Videosignalprozessoren **17r**, **17g**, **17b** der RGB-Farbabgleich und die Gammakorrektur vorgenommen wurden, werden über entsprechende Leitungstreiber **18r**, **18g**, **18b** als RGB-Komponentenvideosignale dem Fernsehmonitor **25** und dem Videoaufzeichnungsgerät **26** zugeführt.

[0063] Wie vorstehend erläutert, versetzt das vorliegende Ausführungsbeispiel den Benutzer in die Lage, während einer mit dem Endoskop **30** durchgeführten Untersuchung oder Operation in einfacher Weise auf ein mit dem Endoskop **50** erhaltenes Fluoreszenzbild zuzugreifen, ohne ständig das eine En-

doskop durch das andere ersetzen zu müssen. So kann mit dem Endoskop **50** eine Voruntersuchung durchgeführt werden, worauf die Fluoreszenzeinzelbilder in den Bildspeichern **14r**, **14g**, **14b** gespeichert werden. Das Endoskop **50** wird dann durch das Endoskop **30** ersetzt, und es können Realzeit-Farbvideobilder und aus den Bildspeichern **14r**, **14g**, **14b** stammende Fluoreszenzeinzelbilder abwechselnd oder gleichzeitig auf dem Bildschirm des Fernsehmonitors dargestellt werden. Eine vergleichende Darstellung von Fluoreszenzbild und normalem Farbvideobild wird so erleichtert, was eine genaue und bequeme Untersuchung und Operation gestattet. Ferner wird die Belastung des Patienten verringert, da die Zahl der erforderlichen Endoskopwechsel geringer ist.

[0064] Da bei dem vorgestellten Ausführungsbeispiel die für das Speichern eines eingefangenen Bildes, das Auswählen des auf dem Bildschirm darzustellenden Bildes, das Umschalten der Bildanzeigemodi etc. erforderlichen Operationen über die an dem Endoskop vorgesehenen Steuertasten gesteuert werden, kann der Benutzer die oben genannten Operationen parallel zur Bedienung des Endoskops vornehmen. Da weiterhin für jede elektronische Endoskopeinheit die Bildparameter gesetzt werden, können die von jeder Endoskopeinheit stammenden Bilder in einem geeigneten Farbton auf dem Bildschirm des Fernsehmonitors dargestellt werden.

[0065] Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wendet eine Endoskopeinheit das sequenzielle RGB-Verfahren und die andere Endoskopeinheit ein Verfahren an, bei dem unter Aussendung von kurzwelligem Licht ein Fluoreszenzbild aufgenommen wird. Es können jedoch auch andere Typen von elektronischen Endoskopeinheiten eingesetzt werden. Im vorgestellten Ausführungsbeispiel sind zwei elektronische Endoskopeinheiten an den Selektor angeschlossen. Es ist jedoch ebenso möglich, drei oder mehr elektronische Endoskopeinheiten an den Selektor anzuschließen.

[0066] In dem erläuterten Ausführungsbeispiel werden die RGB-Komponentenvideosignale und die Synchronisationssignale in dem elektronischen Endoskopsystem verwendet. Es kann jedoch auch ein anderer Typ von Übertragungssystem auf das System angewendet werden.

[0067] In dem erläuterten Ausführungsbeispiel sind die in den Bildspeichern gespeicherten Bilder Einzelbilder (Standbilder). In den Bildspeichern können jedoch auch bewegte Bilder gespeichert werden. Weiterhin sind in dem Ausführungsbeispiel die Bildspeicher im Inneren des Selektors montiert. Sie können jedoch ebenso außerhalb des Selektors angeordnet sein.

Patentansprüche

1. Elektronisches Endoskopsystem mit mehreren elektronischen Endoskopen (**30**, **50**), von denen mindestens zwei von einem unterschiedlichen Typ sind, einem Speichermedium (**14r**, **14g**, **14b**), das mindestens ein aufgezeichnetes Bild speichert, einem Bilddarstellungsgerät (**25**), das von den Endoskopen (**30**, **50**) eingefangene Bilder darstellt, einem Selektor (**10**), der unter den Endoskopen (**30**, **50**) eines auswählt und von dem ausgewählten Endoskop (**30**, **50**) empfangene Videosignale dem Bilddarstellungsgerät (**25**) zuführt, wobei der Selektor (**10**) geeignet ist, eine Umschaltung von einem Endoskop (**30**, **50**) auf ein anderes vorzunehmen, und wobei das Speichermedium (**14r**, **14g**, **14b**) in dem Selektor (**10**) angeordnet ist, einem Bildspeicherprozessor, der mindestens ein von einem Endoskop (**50**) eines ersten Typs eingefangenes Bild als aufgezeichnetes Bild in dem Speichermedium (**14r**, **14g**, **14b**) speichert, und einem Vergleichsdarstellungsprozessor, der eine Bildsignalverarbeitung derart durchführt, dass ein von einem Endoskop (**30**) eines zweiten Typs eingefangenes Realzeitbild und das in dem Speichermedium (**14r**, **14g**, **14b**) gespeicherte, aufgezeichnete Bild vergleichend auf einem Bildschirm (**70**) des Bilddarstellungsgerätes (**25**) dargestellt werden, wobei die Endoskope (**30**, **50**) jeweils mindestens zwei Steuerschalter (A, B, C) haben, über die der Vergleichsdarstellungsprozessor und der Bildspeicherprozessor (**24**) steuerbar sind.

2. Endoskopsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die genannten mindestens zwei unterschiedlichen Typen von elektronischen Endoskopen aus folgender Gruppe von Typen ausgewählt sind:

Farbbild-Endoskope (**30**), insbesondere solche, die nach dem sequentiellen RGB- oder dem Farbbildchip-Bilderzeugungsverfahren arbeiten, Ultraschallendoskope und Fluoreszenzbild-Endoskope (**50**), die ein Fluoreszenzbild angeregter Zellen empfangen.

3. Endoskopsystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der genannte erste Typ ein Fluoreszenzbild-Endoskop (**50**) und der zweite Typ ein Farbbild-Endoskop (**30**) ist.

4. Endoskopsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Vergleichsdarstellungsprozessor in dem Selektor (**10**) angeordnet ist.

5. Endoskopsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Selektor (**10**) einen Videosignalprozessor (**17r**, **17g**, **17b**) hat, der eine Einstellung von auf den Farb-

ton der an dem Bilddarstellungsgerät (**25**) eingestellten Bilder bezogenen Faktoren vornimmt.

6. Endoskopsystem nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Einstellung in Abhängigkeit von Bildparametern vorgenommen wird, die für jedes der Endoskope (**30**, **50**) gesetzt sind.

7. Endoskopsystem nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Selektor (**10**) einen Bildparameter-Speicherprozessor (**24**) hat, der die Bildparameter speichert.

8. Endoskopsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass für den Vergleichsdarstellungsprozessor ein erster Bilddarstellungsmodus vorgesehen ist, in dem das aufgezeichnete Bild und das Realzeitbild alternierend auf dem Bildschirm (**70**) des Bilddarstellungsgerätes (**25**) darstellbar sind.

9. Endoskopsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass für den Vergleichsdarstellungsprozessor ein zweiter Bilddarstellungsmodus vorgesehen ist, in dem das aufgezeichnete Bild und das Realzeitbild gleichzeitig auf dem Bildschirm (**70**) des Bilddarstellungsgerätes (**25**) darstellbar sind.

10. Endoskopsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerschalter (A, B, C) ein erstes Steuerschaltelement enthalten, über das eine Speicheroperation des Bildspeicherprozessors (**24**) derart steuerbar ist, dass das von einem der Endoskope (**30**, **50**) eingefangene Bild in dem Speichermedium (**14r**, **14g**, **14b**) als aufgezeichnetes Bild gespeichert wird.

11. Endoskopsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Bildspeicherprozessor (**24**) ausgebildet ist, mehrere der aufgezeichneten Bilder in dem Speichermedium (**14r**, **14g**, **14b**) zu speichern, und dass die Steuerschalter (A, B, C) ein zweites Steuerschaltelement enthalten, über das eines der aufgezeichneten Bilder zur Darstellung auf dem Bildschirm (**70**) des Bilddarstellungsgerätes (**25**) auswählbar ist.

12. Endoskopsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerschalter (A, B, C) ein drittes Steuerschaltelement enthalten, über das eine Umschaltung zwischen erstem und zweitem Bilddarstellungsmodus steuerbar ist.

13. Endoskopsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das aufgezeichnete Bild ein Einzelbild ist.

14. Endoskopsystem nach einem der Ansprüche

1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass das aufgezeichnete Bild ein bewegtes Bild ist.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

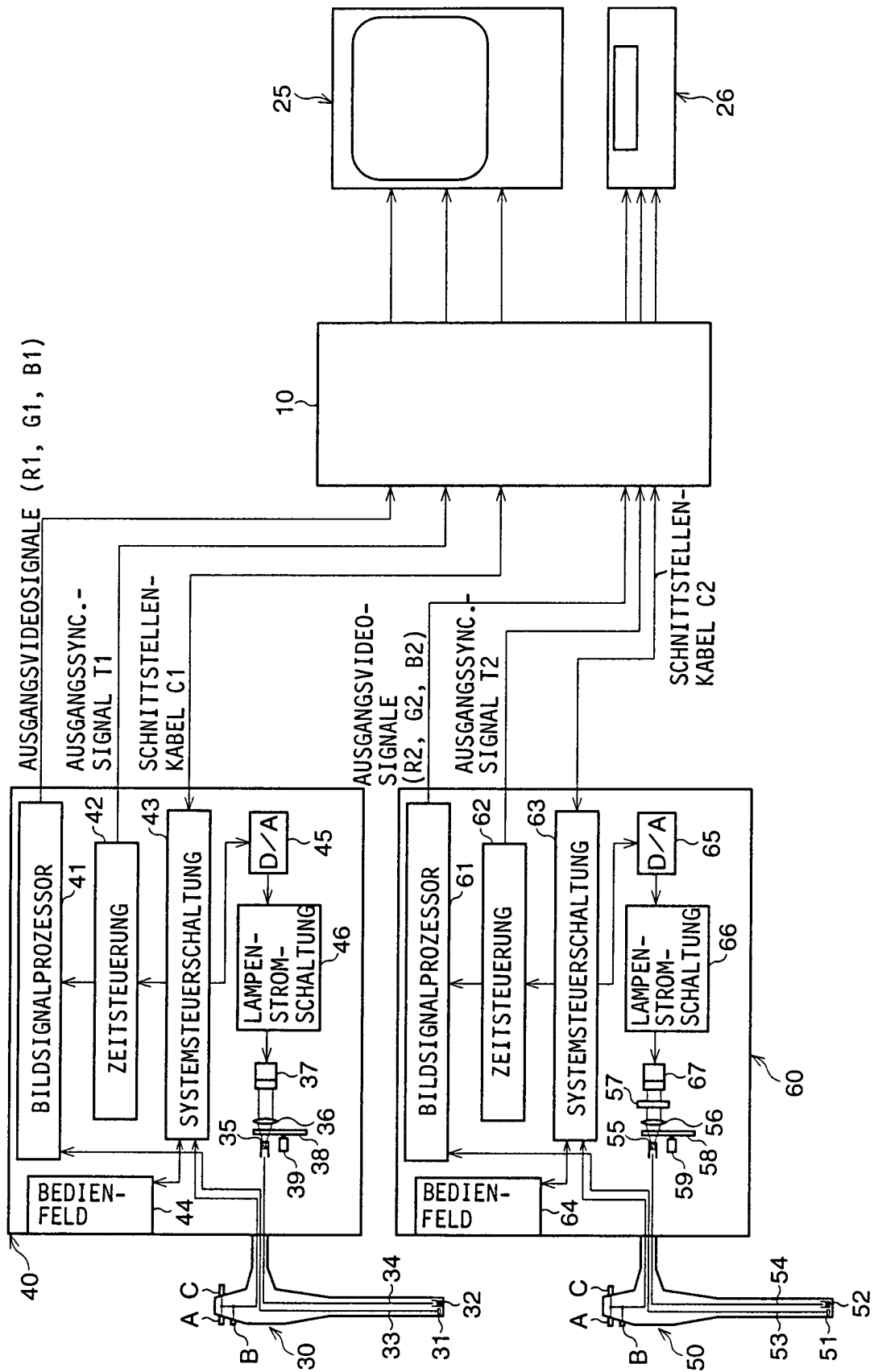


FIG. 2

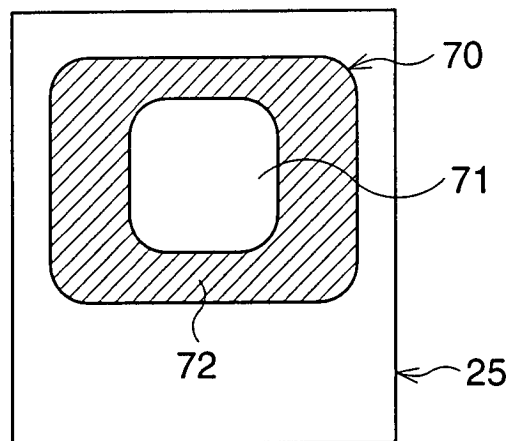


FIG. 3

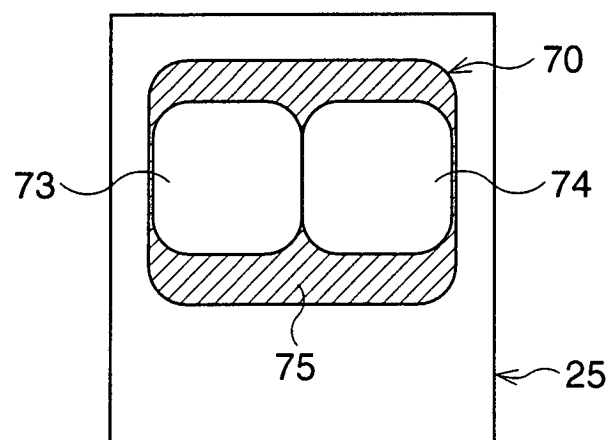


FIG. 4

