(19) **Bundesrepublik Deutschland**
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 695 31 707 T2** 2004.07.08

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 951 862 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **695 31 707.5**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 202 257.4**
(96) Europäischer Anmeldetag: **06.11.1995**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **27.10.1999**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **03.09.2003**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **08.07.2004**

(51) Int Cl.[7]: **A61B 1/00**
A61B 1/04

(30) Unionspriorität:
30822094 17.11.1994 JP

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, FR, GB

(73) Patentinhaber:
Machida Endoscope Co., Ltd., Tokio/Tokyo, JP

(72) Erfinder:
Miyagi, Kunihiko, Tokyo, JP

(74) Vertreter:
Müller-Boré & Partner, Patentanwälte, European Patent Attorneys, 81671 München

(54) Bezeichnung: **Medizinisches Beobachtungsinstrument**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein medizinisches Beobachtungsinstrument zur Verwendung bei Mikrooperationen in bezug auf das Auge, Ohr, Hirn usw. eines Patienten.

[0002] In letzter Zeit wurde, wie dies in "MEDICAL OPTICAL INSTRUMENT", herausgegeben am 1. April 1971 von Nagai Shoten K. K., geoffenbart ist, ein Mikroskop in einer Mikrooperation in bezug auf das Auge, Ohr, Hirn usw. eines Patienten verwendet. Der Operateur führt eine Operation durch, während er ein vergrößertes Bild eines krankhaften bzw. erkrankten Teils bzw. Bereichs des Patienten beobachtet und die Augen koinzident bzw. zusammenfallend mit einem Paar von Okularlinsen eines Mikroskops angeordnet sind. Das Mikroskop ist üblicherweise in seinem abgehängten oder herunterhängenden Zustand unterstützt. Daher kann ein Operateur den erkrankten Bereich nur aus einem beschränkten Bereich von Winkeln sehen. Jedoch tritt es manchmal auf, daß der Operateur den erkrankten Bereich aus unterschiedlichen Winkeln während einer Operation beobachten bzw. betrachten muß. Zu diesem Zweck hält der Operateur oder ein Assistent des Operateurs händisch ein Endoskop mit einem Bildsensor und bringt es zu dem erkrankten Bereich. Ein Bild, das durch das Endoskop erhalten wird, wird auf einem Fernsehmonitor angezeigt, welcher an einem von dem Mikroskop entfernten Ort angeordnet ist.

[0003] In diesem konventionellen Verfahren ist es jedoch für den Operateur notwendig, temporär die Augen von den Okularabschnitten des Mikroskops zu entfernen, um den Fernsehmonitor zu beobachten. Da dies von dem Operateur erfordert, daß er seine Gesichtslinie stark verändert, wird eine glatte Operation unterbrochen.

[0004] Es ist ein Ziel der vorliegenden Erfindung, ein medizinisches Beobachtungsinstrument zur Verfügung zu stellen, in welchem ein Operateur einen erkrankten Teil mit Hilfe eines Endoskops beobachten kann, ohne die Sichtlinie stark von jener zu verändern, mit welcher der Operateur den erkrankten Bereich durch ein Mikroskop beobachtet.

[0005] Beschreibung JP-A-5215970 offenbart ein medizinisches Beobachtungsinstrument, umfassend ein Mikroskop, das einen Körper und ein vergrößerndes optisches System aufweist, das in dem Körper aufgenommen ist, wobei das vergrößernde optische System eine Objektivlinse und eine Okularlinse beinhaltet; ein Endoskop, das von dem Mikroskop getrennt ist; und Bildanzeigemittel, die mit dem Endoskop verbunden sind, um ein Bild, das durch das Endoskop erhalten ist, anzuzeigen. Dies ermöglicht es, daß der erkrankte Teil sowohl durch einen Operateur als auch beispielsweise einen Assistenten gesehen werden kann. In der in EP-A 0 418 109 beschriebenen Anordnung erlaubt ein Binokular mit einem Strahlteiler dem Operateur, den erkrankten Bereich aus zwei Winkeln zu sehen, d. h. direkt und über ein Endoskop.

[0006] Die vorliegende Erfindung stellt eine Verbesserung gegenüber diesen bekannten Vorrichtung zur Verfügung und stellt ein medizinisches Beobachtungsinstrument zur Verfügung, das die in Anspruch 1 geoffenbarten Merkmale aufweist.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0007] **Fig.** 1 ist eine schematische Ansicht, die ein medizinisches Beobachtungsinstrument zeigt;

[0008] **Fig.** 2 ist eine Darstellung eines Sichtfelds bzw. -bereichs eines Mikroskops und eines Sichtfelds eines Fernsehmonitors in einem Paar von Okularabschnitten des Mikroskops des medizinischen Beobachtungsinstruments;

[0009] **Fig.** 3 ist eine schematische Ansicht, die einen wichtigen Bereich einer Ausbildung der Erfindung zeigt;

[0010] **Fig.** 4 ist eine schematische Ansicht, die einen wichtigen Bereich eines anderen medizinischen Beobachtungsinstruments zeigt;

[0011] **Fig.** 5 ist eine schematische Ansicht, die einen wichtigen Bereich von noch einem weiteren Instrument zeigt; und

[0012] **Fig.** 6 ist eine schematische Ansicht, die noch ein weiteres Instrument zeigt.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER AUSBILDUNGEN

[0013] Eine Ausbildung, welche die vorliegende Erfindung nicht illustriert, wird nun unter Bezugnahme auf **Fig.** 1 und 2 beschrieben. Wie dies in **Fig.** 1 gezeigt ist, umfaßt ein medizinisches Beobachtungsinstrument als Hauptkomponentenelemente ein Mikroskop **10** und ein Endoskop **20**.

[0014] Das Mikroskop **10** hat einen binokular-artigen Körper **11**. Dieser Körper **11** hat einen Basisabschnitt **11x** und ein Paar von Okularabschnitten **11a**, **11b**, die von einer Rückoberfläche des Basisabschnitts **11x** vorragen. Der Körper ist durch eine nicht dargestellte, hängende bzw. Hängevorrichtung unterstützt, so daß die Position des Körpers **11** eingestellt werden kann. Ein Paar von vergrößernden optischen Systemen **10a**, **10b** ist in dem Körper **11** aufgenommen. Jedes der vergrößernden optischen Systeme **10a**, **10b** umfaßt bzw. beinhaltet wie in dem Fall mit dem konventionellen Mikroskop eine Objektivlinse **12**, Prismen **13**, **14** und eine Okularlinse **15**. Das Mikroskop **10** beinhaltet ein optisches System (nicht dargestellt), um ein Beleuchtungslicht auf einen erkrankten Bereich eines Patienten auszusenden bzw. zu emittieren.

[0015] In dieser Ausbildung sind Strahlteiler **16a**, **16b** in bezug auf optische Pfade A, B der vergrößernden optischen Systeme **10a**, **10b** zwischen dem Prisma **14** und der Okularlinse **15** angeordnet. Die Oku-

larlinse **15** und der Strahlteiler **16a** des vergrößernden optischen Systems **10a** sind in dem Okularabschnitt **11a** aufgenommen. Andererseits sind die Okularlinse **15** und der Strahlteiler **16b** des vergrößernden optischen Systems **10b** in dem anderen Okularabschnitt **11b** des Körpers **11** aufgenommen.

[0016] Der Körper **11** hat Hilfsempfangsabschnitt **11a'**, **11b'**, die unter rechten Winkeln jeweils von den Okularabschnitten **11a**, **11b** vorragen. In dem Hilfsempfangsabschnitt **11a'** sind ein Mikrofernsehmonitor **30** (Bildanzeigemittel), eine Linse **31** und ein Verschluß **32** in dieser Reihenfolge zu dem Strahlteiler **16a** angeordnet. Ein optischer Pfad X, wo der Fernsehmonitor **30**, die Linse **31** und der Verschluß **32** angeordnet sind, wird durch den optischen Pfad A des vergrößernden optischen Systems **10a** an dem Strahlteiler **16a** geschnitten. Der Schnittwinkel ist etwas kleiner oder größer als 90 Grad. Ein Schirm des Fernsehmonitors **30** wird unter rechten Winkeln durch den optischen Pfad X geschnitten.

[0017] Ein Bild, das durch das Endoskop **20** erhalten wird, wird auf dem Fernsehmonitor **30** angezeigt. Spezifischer weist dieses Endoskop **20** einen Körper **21** und ein hartes Rohr **22** auf, das sich von dem Körper **21** erstreckt. Das Rohr **22** hat ein beleuchtendes bzw. Beleuchtungsfenster und ein Beobachtungsfenster (beide nicht gezeigt), die in einem distalen bzw. entfernten Ende des Rohrs **22** angeordnet sind. Beleuchtungslicht wird von dem Beleuchtungsfenster durch ein Bündel von optischen Fasern, das sich durch den Körper **21** und das Rohr **22** erstreckt, zugeführt. Ein Bildsensor **23**, wie eine CCD oder dgl., schaut zu dem Beobachtungsfenster durch eine Linse. Dieser Bildsensor **23** ist mit einer Steuer- bzw. Regeleinheit **25** (Steuer- bzw. Regelmittel) durch Signaldrähte **24** verbunden. Diese Steuer- bzw. Regeleinheit **25** wird betätigt, um den Bildsensor **23** zu steuern bzw. zu regeln, bereitet ein Fernsehsignal basierend auf einem Bildsignal von dem Bildsensor **23** und sendet es zu dem Fernsehmonitor **30**.

[0018] Verschiedene Mittel zum Detektieren der Zustände des Patienten, wie Sphygmomanometer **28a**, ein Herzschlagmesser **28b**, ein Elektroenzephaloskop **28d** und dgl. sind mit der Steuer- bzw. Regeleinheit **25** verbunden. Die Steuer- bzw. Regeleinheit **25** bereitet ein Bildsignal, das für eine numerische Figur bzw. Zahl basierend auf Blutdruckdaten anzeigend bzw. hinweisend ist, die von dem Sphygmomanometer **28a** erhältlich sind, bereitet ein Bildsignal, das für eine numerische Figur und eine Wellenform basierend auf Herzschlagdaten anzeigend ist, die von dem Herzschlagmesser **28b** erhältlich sind, bereitet ein Bildsignal, das für die Wellenform basierend auf den Hirnwellendaten anzeigend ist, die von dem Elektroenzephaloskop **28c** erhältlich sind, kombiniert diese mit dem Bildsignal von dem Bildsensor und sendet sie zu dem Fernsehmonitor **30**. Als eine Folge werden die numerischen Figuren bzw. Zeichen und Wellenformen in einem bestimmten Bereich, beispielsweise im rechten und unteren Eckbereich des Schirms des Fernsehmonitors **30** angezeigt. Der Schaltungsabschnitt der Steuer- bzw. Regeleinheit **25** kann in den Fernsehmonitor **30** eingebaut sein.

[0019] In dem anderen Hilfsempfangsabschnitt **11b'** sind ein Bildsensor **40**, wie eine CCD oder dgl., und eine Linse **41** in dieser Reihenfolge zu dem Strahlteiler **16b** angeordnet. Eine optische Achse Y, wo der Bildsensor **40** und die Linse **41** angeordnet sind, schneidet unter 90 Grad den optischen Pfad B des vergrößernden optischen Systems **10b** an dem Strahlteiler **16b**. Ein vergrößertes Bild, das durch das vergrößernde optische System **10b** erhalten wird, wird durch den Bildsensor **40** empfangen und kann auf einem groß dimensionierten Fernsehmonitor **45** durch einen Beobachter, verschieden von dem Operateur, beobachtet werden.

[0020] In der obigen Konstruktion plaziert der Operateur das Paar Augen zusammenfallend mit dem Paar von Okularlinsen **15** des Mikroskops **10**. In diesem Zustand führt der Operateur eine Operation aus, während er den vergrößerten Bereich des erkrankten Bereichs durch die vergrößernden, optischen Systeme **10a**, **10b** beobachtet. Wie dies in **Fig.** 2 gezeigt ist, nimmt ein Sichtfeldbereich S1 dieses vergrößerten Bilds einen zentralen Abschnitt eines gesamten Blick- bzw. Sichtfeldbereichs S0 der Okularlinse **15** ein.

[0021] Wenn es der Operateur wünscht, das Bild des erkrankten Bereichs aus einem unterschiedlichen Winkel zu sehen, hält der Operateur händisch das Endoskop **20** und veranlaßt ein distales Ende des Endoskops **20**, zu dem erkrankten Bereich zu schauen. Als eine Folge wird das vergrößerte Bild des erkrankten Bereichs bzw. Teils, das durch den Bildsensor **23** des Endoskops **20** erhalten wird, zu dem Fernsehmonitor **30** durch die Steuer- bzw. Regeleinheit **25** gesandt. Zu diesem Zeitpunkt öffnet, wenn ein Druckknopf (nicht gezeigt), der an dem Körper **21** des Endoskops **20** angeordnet ist, gedrückt wird, ein Steuer- bzw. Regelschaltkreis, nicht gezeigt, den Verschluß **32** in Antwort auf die Betätigung des Druckknopfs. Als eine Folge wird das Bild, das auf dem Fernsehmonitor **30** angezeigt ist, durch den Strahlteiler **13** über die Linse **31** und den Verschluß **32** zu einem der Augen des Operateurs über die Okularlinse **15** reflektiert. Folglich kann der Beobachter das vergrößerte Bild des erkrankten Bereichs beobachten, welches aus unterschiedlichen Winkeln gesehen wird, die in dem Fernsehmonitor **30** angezeigt sind, ohne daß er die Augen von dem Paar von Okularlinsen **15** entfernt.

[0022] Es sollte festgehalten werden, daß das Bild oder die Abbildung des erkrankten Bereichs in dem Fernsehmonitor **30**, das durch eines aus dem Paar von Okularlinsen **15** beobachtet wird, etwa dasselbe in der Vergrößerungsleistung wie die Bilder sein kann, die durch die vergrößernden optischen Systeme **10a**, **10b** erhalten werden, oder daß es größer oder kleiner sein kann.

[0023] Wie dies in **Fig.** 2 gezeigt ist, werden, da ein

Sichtfeldrahmen bzw. -bereich S2 des Bilds oder der Abbildung des Fernsehmonitors **30** von dem Sichtfeldbereich S1 des vergrößerten Bilds des vergrößernden, optischen Systems **10a** verschoben bzw. verlagert ist, die zwei Bilder überhaupt nicht überlappt oder sie sind in ihren wichtigen Abschnitten nicht überlappt. Dementsprechend können sie gemeinsam angesehen bzw. betrachtet werden. In dem Fall, daß das Bild oder die Abbildung, das bzw. die auf dem Fernsehmonitor **30** angezeigt ist, als störend empfunden wird, kann das Bild oder die Abbildung aus dem Sichtfeldbereich S0 der Okularlinse **15** durch Schließen des Verschlusses **32** entfernt werden.

[0024] Da die Daten von Blutdruck, Herzschlag und Gehirnwellen ebenso auf dem Fernsehmonitor **30** angezeigt werden bzw. sind, kann der Operateur eine Operation durchführen, während er den Zustand des Patient in Betracht zieht.

[0025] In dem obigen Instrument kann der Sichtfeldbereich S2 des Bilds oder der Abbildung in den Fernsehmonitor **30** mit dem Sichtfeldbereich S1 des vergrößerten Bilds des vergrößernden optischen Systems **10a** überlappt werden. In diesem Fall wird ein weiterer Verschluß zwischen dem Prisma **14** und dem Strahlteiler **16a** des vergrößernden optischen Systems **10a** zwischengeschaltet und dieser Verschluß wird verschlossen, wenn das Bild oder die Abbildung in dem Fernsehmonitor **30** beobachtet wird.

[0026] Als nächstes werden andere Instrumente beschrieben. In diesen Instrumenten sind Bestandteile, die jenen des ersten Instruments entsprechen, jeweils mit denselben Bezugszeichen versehen und die detaillierte Beschreibung davon ist weggelassen.

[0027] In dieser Ausbildung von **Fig.** 3, welche die Erfindung illustriert, ist ein Fernsehmonitor **30** in einem Okularabschnitt **11a** eines Körpers **11** eines Mikroskops **10** aufgenommen. Der Fernsehmonitor **30** ist benachbart zu einem optischen Pfad A (spezifischer benachbart einem Prisma **14**) des vergrößernden optischen Systems **10a** und zu einer Okularlinse **15** gerichtet angeordnet. Auch in dieser Konstruktion werden ein vergrößertes Bild, das durch das vergrößernde, optische System **10a** erhalten ist, und ein Bild oder eine Abbildung, das bzw. die in dem Fernsehmonitor **30** angezeigt ist, gegeneinander in dem Sichtfeld der Okularlinse **15** versetzt.

[0028] In der Ausbildung von **Fig.** 4 weist ein Mikroskop **10** nur ein einziges vergrößerndes, optisches System **10a** auf. Ein Okularlinse **15** dieses vergrößernden, optischen Systems **10a** ist in einem Okularabschnitt (einem aus einem Paar von Okularabschnitten) **11a** eines Körpers **11** aufgenommen und eine weitere Okularlinse **15'** ist in dem anderen Okularabschnitt **11b** aufgenommen. Ein Fernsehmonitor **30** ist ebenfalls in dem Okularabschnitt **11b** in einer derartigen Weise aufgenommen, um zu der Okularlinse **15'** zu schauen. In dieser Ausbildung kann der Operateur mit einem Auge ein vergrößertes Bild des erkrankten Teils beobachten, das durch das vergrößernde optische System **10a** durch die Okularlinse **15** erhalten ist und kann auch mit dem anderen Auge ein Bild oder eine Abbildung beobachten, das bzw. die in dem Fernsehmonitor **30** angezeigt ist, d. h. ein vergrößertes Bild des erkrankten Bereichs, das durch ein Endoskop erhalten ist.

[0029] In dem Instrument von **Fig.** 5 ist ein Fernsehmonitor **30** an einer Außenoberfläche einer Basis **11x** eines Körpers **11** eines Mikroskops angeordnet, dessen Außenoberfläche zu dem Operateur schaut. Der Fernsehmonitor **30** ist zwischen einem Paar von Okularabschnitten **11a** und **11b** angeordnet. Der Operateur kann ein Bild, das in dem Fernsehmonitor **30** angezeigt ist, beobachten, d. h. ein vergrößertes Bild des erkrankten Bereichs, das durch ein Endoskop erhalten ist.

[0030] In dem Instrument von **Fig.** 6 umfaßt ein optisches System zur Bildübertragung eines Endoskops **20A** ein optisches Faserbündel **29**. Ein Ende dieses optischen Faserbündels **29** bzw. Bündels optischer Fasern schaut zu dem Beobachtungsfenster durch eine Linse. Das optische Faserbündel **29** kann sich von einem Körper **21** erstrecken. Der andere Endabschnitt des optischen Faserbündels **29** wird in einem Hilfsempfangsabschnitt **11a** des Körpers **21** eines Mikroskops **10** aufgenommen. Die andere Endseite bzw. -fläche **29a** des optischen Faserbündels **29** ist als ein Bildanzeigemittel vorgesehen. Diese Endfläche **29a** schneidet unter rechten Winkeln einen optischen Pfad X und schaut zu einem Strahlteiler **16a** durch eine Linse **31** und einen Verschluß **32**. Der Operateur kann nicht nur ein vergrößertes Bild des erkrankten Bereichs beobachten, das durch ein vergrößerndes optisches System **10a** erhalten wird, sondern auch ein Bild, das durch das Endoskop **20A** erhalten ist, durch eine Okularlinse **15**.

[0031] Der Fernsehmonitor in den Instrumenten von **Fig.** 3, 4 und 5 kann durch die Endfläche des optischen Faserbündels ersetzt sein.

Patentansprüche

1. Medizinisches Beobachtungsinstrument umfassend:

(a) ein Mikroskop (**10**), welches einen Körper (**11**) und ein vergrößerndes optisches System (**10a**) aufweist, welches in dem Körper aufgenommen ist, wobei das vergrößernde optische System eine Objektivlinse (**12**) und eine Okularlinse (**15**) beinhaltet, um dadurch ein erstes Bild zu erhalten;

(b) ein Endoskop (**20**), welches von dem Mikroskop getrennt ist; und

(c) ein Bildanzeigemittel (**30**), welches mit dem Endoskop verbunden ist und ein zweites Bild anzeigt, welches durch das Endoskop erhalten wird, wobei das Bildanzeigemittel in dem Körper des Mikroskops aufgenommen ist;

dadurch gekennzeichnet, daß das Bildanzeigemittel (**30**) benachbart einem optischen Pfad (A) des vergrößernden optischen Systems (**10a**) angeordnet ist

und der Okularlinse (**15**) zugewandt ist, wobei das zweite Bild, welches durch das Bildanzeigemittel angezeigt wird, sich in einem Sichtfeld der Okularlinse befindet, worin das erste Bild und das zweite Bild in der Position zueinander versetzt im Sichtfeld bzw. -bereich der Okularlinse des vergrößernden optischen Systems sind.

2. Medizinisches Beobachtungsinstrument nach Anspruch 1, in welchem das Mikroskop (**10**) weiterhin ein zweites vergrößerndes optisches System (**10b**) aufweist, welches in dem Körper (**11**) aufgenommen ist und neben bzw. Seite an Seite mit dem ersten erwähnten vergrößernden optischen System (**10a**) angeordnet ist, wobei das zweite vergrößernde optische System eine zweite Objektivlinse (**12**) und eine zweite Okularlinse (**15**) beinhaltet.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

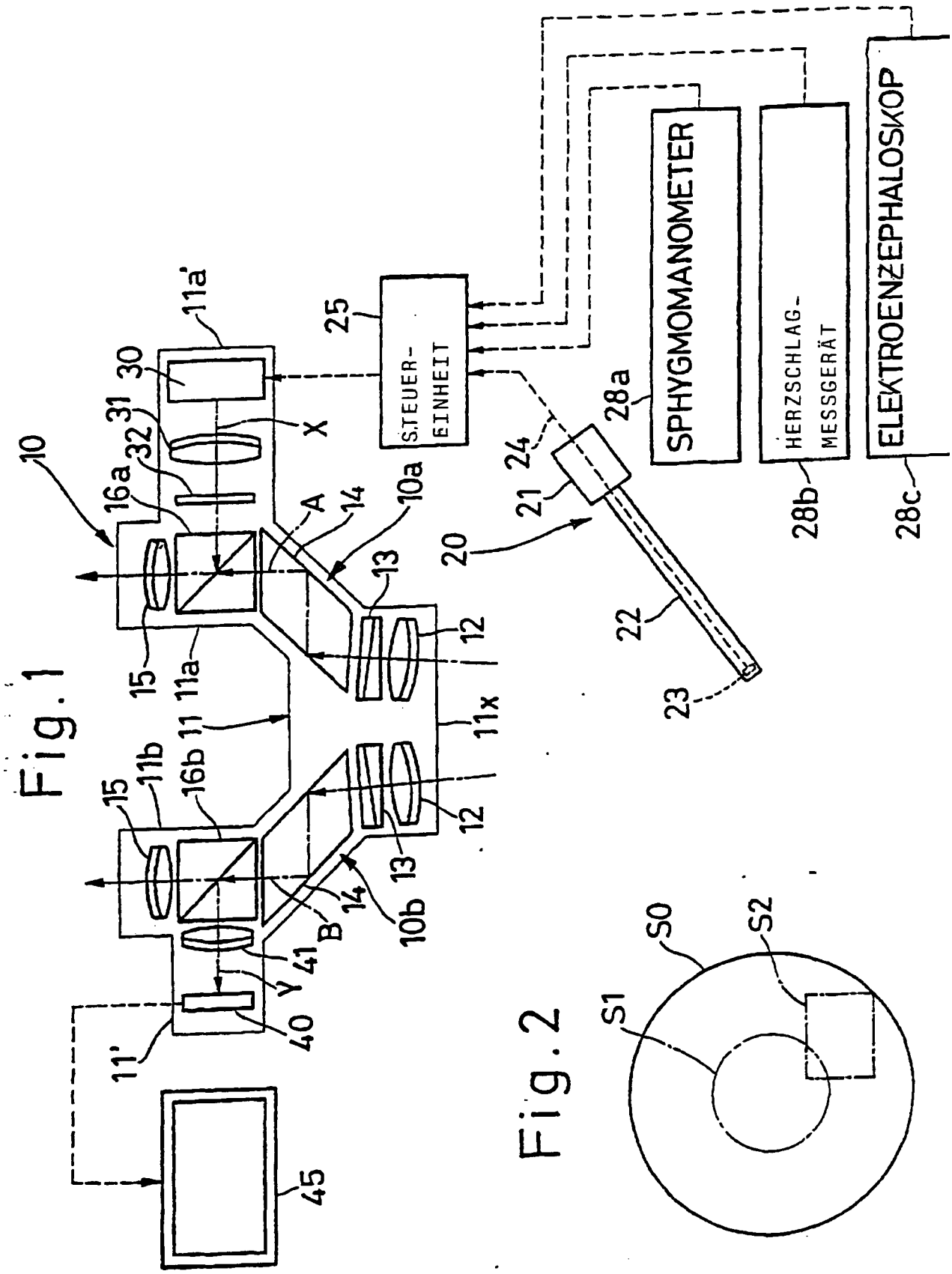


Fig. 1

Fig. 2

Fig. 3

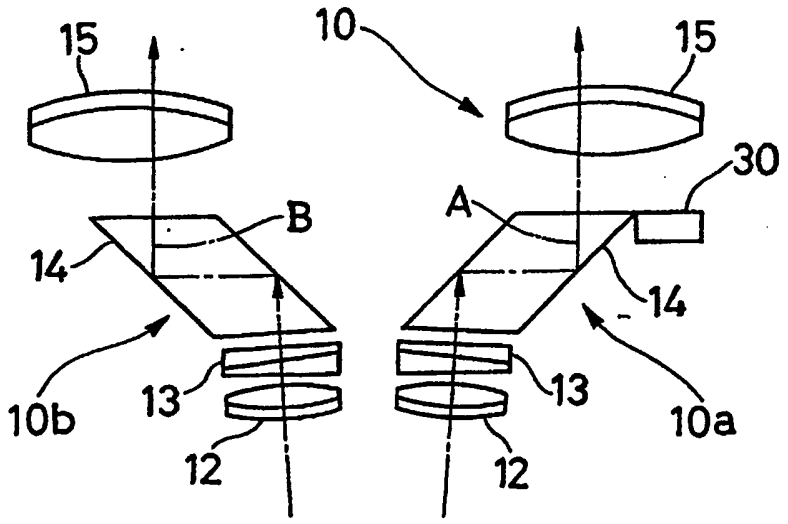


Fig. 4

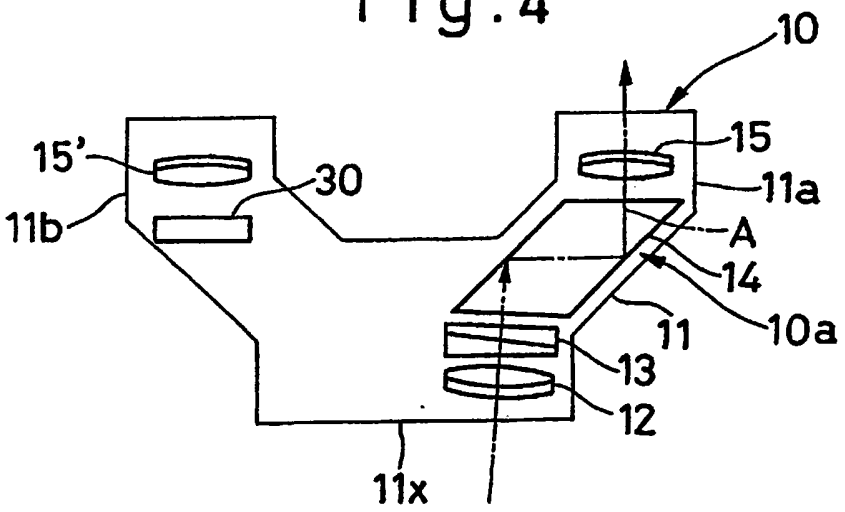


Fig. 5

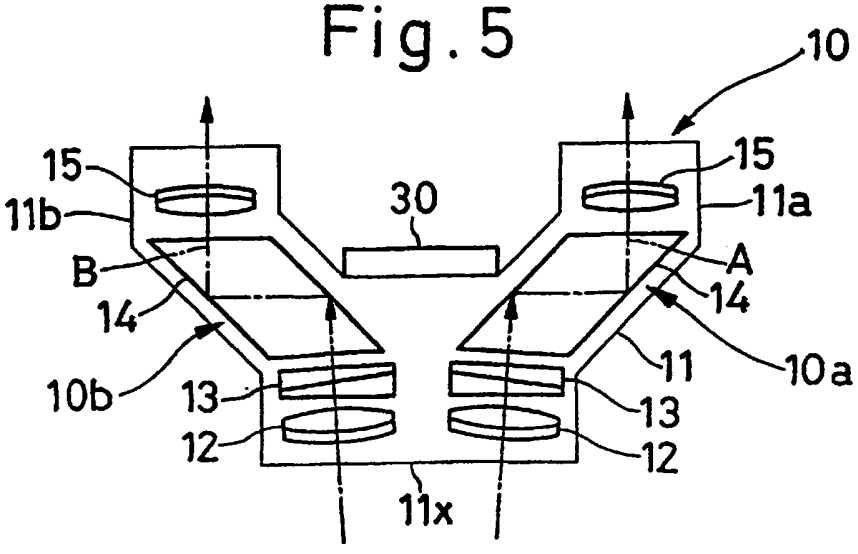
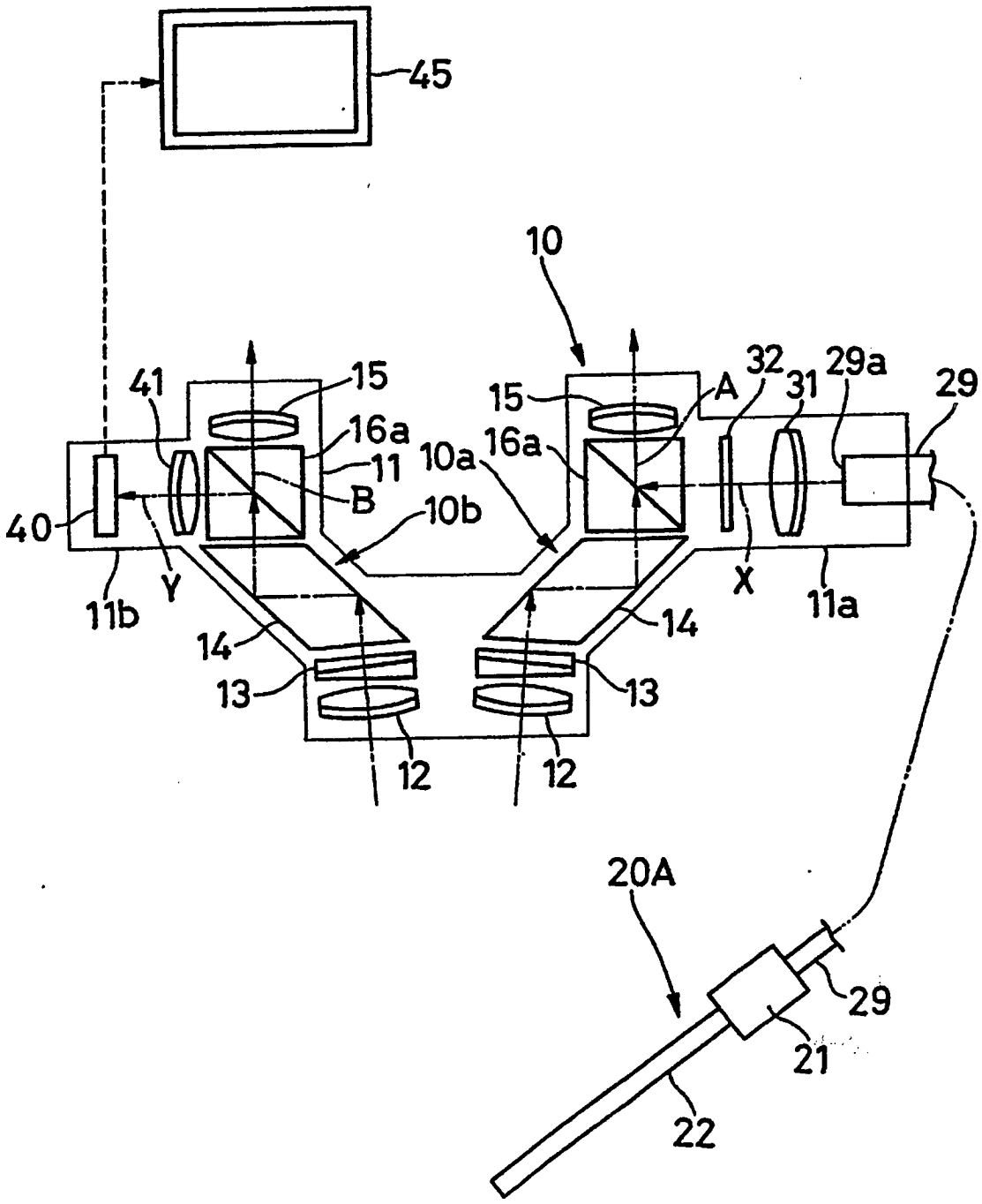


Fig. 6


45
10
41
15
16a
11
B
10a
16a
15
A
32
31
29a
29
40
10b
Y
11b
14
13
12
12
13
14
X
11a
20A
29
21
22