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

(10) **DE 694 34 108 T2** 2006.02.02

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 209 508 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **694 34 108.8**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **02 100 151.6**
(96) Europäischer Anmeldetag: **30.11.1994**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **29.05.2002**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **27.10.2004**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **02.02.2006**

(51) Int Cl.[8]: ***G02B 27/22*** (2006.01)
H04N 13/00 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

9324703	**01.12.1993**	**GB**
9421278	**21.10.1994**	**GB**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, FR, GB

(73) Patentinhaber:
Sharp K.K., Osaka, JP

(74) Vertreter:
Müller - Hoffmann & Partner Patentanwälte, 81667 München

(72) Erfinder:
Woodgate, John, Graham, Oxfordshire RG9 1HF, GB; Ezra, David, Oxfordshire OX10 ORL, GB

(54) Bezeichnung: **Display für dreidimensionale Bilder**

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

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Anzeigevorrichtung für dreidimensionale Bilder.

[0002] Bekannte Anzeigevorrichtungen zum Erzeugen von dreidimensionalen (3D) Bildern erzeugen den Anschein eines dreidimensionalen lichtundurchlässigen Objekts, indem eine Anzahl von zweidimensionalen (2D) Bildern dem Beobachter angezeigt werden. Jedes der 2D-Bilder ist eine Ansicht des Objekts aus einer speziellen Richtung, und während der Wiedergabe des 3D-Bildes wird jede Komponente des 3D-Bildes in ihrer jeweiligen Richtung wieder abgespielt.

[0003] Die Freiheit der Bewegung des Orts des Beobachters ist durch den Gesamt-Winkelbereich, über den Ansichten abgebildet werden, begrenzt. Bekannte Vorrichtungen, die in der Lage sind, nur eine geringe Anzahl an 2D-Ansichten abzubilden, stellen ein 3D-Bild mit einem in hohem Maße eingeschränkten Bereich der Betrachtungswinkel bereit. Folglich ist der Betrachter darauf festgelegt, sich innerhalb eines eingeschränkten Bereichs von Positionen zu befinden, um das Auftreten eines 3D-Bildes beizubehalten. In ähnlicher Weise kann die Anzahl von Beobachtern eines 3D-Bildes auch auf Grund der eingeschränkten Anzahl an 2D-Ansichten eingeschränkt sein.

[0004] In „Subjective Assessments of the Resolution of Viewing Directions in a Multi Viewpoint 3D TV System", S. Pastoor, K. Schenke, S. 217, Proc. SID, Bd. 30/3, 1989 wird die Anforderung für die Anzahl an Ansichten in einer 3D-Anzeigevorrichtung beschrieben. Es wird geschätzt, dass für eine typische Szene 60 oder mehr Ansichten in einem interokularen Abstand erforderlich sein können. Für ein großes Sichtfeld werden mehrere Hundert Ansichten zu einem bestimmten Zeitpunkt angezeigt werden müssen. Es ist gegenwärtig nicht möglich, dies mit einer Anzeigevorrichtung mit einem Anzeigetyp der gleichzeitigen Ansicht zu erreichen.

[0005] Eine Anzeigevorrichtung, die von Akiyama K. und Tetsutani N. in einem Artikel mit dem Titel „Three dimensional visual communication" 1991 ITE Annual convention, S. 607 beschrieben wird, hat eine Anzeigevorrichtung mit zwei Ansichten, die erzeugt werden, indem ein verschachteltes Bild auf einer Flüssigkristallvorrichtung (LCD) hinter einem Linsenraster bzw. einer Kristallperlwand ("lenticular screen") bereitgestellt wird. Die Position des Beobachters wird überwacht, und, wenn der Beobachter sich von einer orthoskopischen Betrachtungspositionszone zu einer pseudoskopischen Betrachtungszone bewegt, wird die Sequenz, in der die Bilder miteinander verschachtelt werden, umgekehrt, so dass gegenüber dem Beobachter das Erscheinungsbild eines orthoskopischen Bildes aufrecht erhalten wird. Für solch ein System ist eine präzise Nachführung des Beobachters erforderlich, um den Zeitpunkt, an dem die Bildsequenz umgekehrt werden sollte, zu bestimmen. Ferner ist solch eine Anzeigevorrichtung auf die Verwendung durch einen einzelnen Beobachter eingeschränkt, und die schwarze Maske der LCD wird durch die Kristallperlwand sichtbar gemacht.

[0006] In der EP-A-0 404 289 „Television set or the like for creating a three dimensional perception of images and apparatus for creation of same" wird eine 3D-Anzeigevorrichtung beschrieben, in der eine Kristallperlwand in Bezug auf eine hochauflösende Anzeigevorrichtung in Wechselwirkung mit einer Bewegung eines Beobachters bewegt wird. Solch eine Vorrichtung erfordert eine sehr präzise Steuerung der Bewegung der Kristallperlwand und ist auf die Verwendung durch einen einzelnen Beobachter beschränkt.

[0007] In der GB 2 206 763 wird eine 3D-Anzeigevorrichtung vom zeitweisen Multiplex-Typ beschrieben, in der 2D-Bilder, die Ansichten wiedergeben, die aus verschiedenen Richtungen aufgenommen worden sind, einer LCD zugeführt werden. Eine räumlich modulierte Lichtquelle, wie beispielsweise eine Kathodenstrahlröhre (CRT), ist in der Brennebene einer angrenzend an die LCD angeordneten Linse angeordnet. Verschiedene Bereiche des CRT-Bildschirms werden synchron mit den verschiedenen 2D-Bildern, die von der LCD dargestellt werden, beleuchtet, so dass die Ansichten in den Richtungen, aus denen sie aufgenommen worden sind, sichtbar sind.

[0008] In der US-Patentschrift Nr. 4 649 425 wird in den Fig. 7 und Fig. 8 eine Anzeigevorrichtung gemäß dem Oberbegriff von Patentanspruch 1 beschrieben. Kathodenstrahlröhren werden als erste und zweite Anzeigevorrichtung verwendet.

[0009] In der US-Patentschrift Nr. 2 883 906 wird eine Anzeigevorrichtung beschrieben. Die Anzeigevorrichtung des US-Patents Nr. 2 883 906 hat kein Nachführsystem für den Beobachter.

[0010] Gemäß einer ersten Ausgestaltung der Erfindung wird eine autostereoskopische Anzeigevorrichtung, wie in dem beigefügten Anspruch 1 definiert, bereitgestellt.

[0011] Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den weiteren angefügten Ansprüchen definiert.

[0012] Es ist somit möglich, eine autostereoskopische Anzeigevorrichtung zum Anzeigen eines 3D-Bildes bereitzustellen, die die Bewegung von einem oder mehreren Beobachtern nachführen kann. Der oder jeder Beobachter hat einen wesentlich erhöhten

Freiheitsgrad der Bewegung, innerhalb dessen das 3D-Bild sichtbar ist.

[0013] Die vorliegende Erfindung wird ferner beispielhaft unter Bezugnahme auf die begleitenden Zeichnungen beschrieben, in denen:

[0014] Fig. 1 eine schematische Zeichnung ist, die die allgemeinen Prinzipien einer Anzeigevorrichtung unter Verwendung einer Strahlen-Kombinationsvorrichtung veranschaulicht;

[0015] Fig. 2 eine schematische Zeichnung ist, die die Vorrichtung von Fig. 1 in Verwendung mit zwei Beobachtern zeigt;

[0016] Fig. 3 eine schematische Zeichnung ist, die allgemeine Prinzipien einer Projektions-Anzeigevorrichtung veranschaulicht;

[0017] Fig. 4 eine schematische Zeichnung einer Anzeigevorrichtung ist, die ein Nachführsystem für einen Beobachter enthält;

[0018] Fig. 5 eine schematische Zeichnung eines weiteren Vergleichsbeispiels einer Anzeigevorrichtung ist;

[0019] Fig. 6 eine schematische Zeichnung einer Anzeigevorrichtung ist, die eine Ausführungsform der Erfindung darstellt;

[0020] Fig. 7 einen Teil der Anzeigevorrichtung von Fig. 6 genauer zeigt; und

[0021] Fig. 8 eine Modifikation der Anzeigevorrichtung von Fig. 6 zeigt.

[0022] Fig. 1 zeigt eine Draufsicht eines Vergleichsbeispiels einer 3D-Anzeigevorrichtung mit direkter Ansicht, die eine Strahlen-Kombinationsvorrichtung enthält. Erste und zweite Bilddaten werden jeweils einem ersten und zweiten räumlichen Lichtmodulator **1a** und **1b** für die Erzeugung eines ersten und eines zweiten 2D-Bildes zugeführt. Sowohl der erste als auch der zweite räumliche Lichtmodulator **1a** und **1b** werden durch entsprechende bewegbare Beleuchtungseinrichtungen **2a** und **2b**, die bewegbare Lichtquellen darstellen, beleuchtet. Licht von den Beleuchtungseinrichtungen **2a** und **2b** wird durch entsprechende Linsen **3a** und **3b** zu den räumlichen Lichtmodulatoren **1a** und **1b** gerichtet. Das Licht wird durch die räumlichen Lichtmodulatoren **1a** und **1b** unter Bildung von zwei 2D-Bildern intensitätsmoduliert. Um ein 3D-Bild zu erzeugen, sind die 2D-Bilder vom selben Objekt oder von denselben Objekten, aber aus verschiedenen Richtungen aufgenommen. Die Bilder werden dann durch eine Strahlen-Kombinationseinrichtung **4** unter Erzeugung des 3D-Bildes kombiniert.

[0023] Die Beleuchtungsquellen **2a** und **2b** sind so angeordnet, dass sie Licht erzeugen, das von den Positionen, die mit „A" bezeichnet sind, wenn der Beobachter bei Position **1** ist, wie in Fig. 1 gezeigt, ausgestrahlt wird. Wenn sich jedoch der Beobachter zu Position **2** bewegt, wird das Licht von den Positionen „B" ausgestrahlt, um das Erscheinungsbild eines 3D-Bildes aufrecht zu erhalten. Somit werden die relativen Positionen der Beleuchtungsquellen **2a** und **2b** in Bezug auf die Linsen **3a** und **3b**, die an die SLMs **1a** und **1b** angrenzen, in Abhängigkeit der Bewegung des Beobachters gesteuert. Die Anzeigevorrichtung kann so gesteuert werden, dass das Erscheinungsbild eines 3B-Bildes in Wechselwirkung mit der Bewegung durch den Beobachter aufrecht erhalten wird, aber derselbe Beobachtungspunkt aufrecht erhalten wird. Alternativ können die in den SLMs bereitgestellten Bilddaten in Wechselwirkung mit der Bewegung des Beobachters modifiziert werden, um angemessene neue Ansichten bereitzustellen, beispielsweise, um die Bewegung rund um ein Objekt zu simulieren.

[0024] Die Anzeigevorrichtung von Fig. 1 ist auch für die Verwendung mit einer Vielzahl von Beobachtern geeignet, wie in Fig. 2 gezeigt. Die Beleuchtungseinrichtungen **2a** und **2b** umfassen eine Vielzahl von Lichtquellen, die so angeordnet sind, dass zwei oder mehr Lichtquellen gleichzeitig verwendet werden können. Beide Beobachter können dann dasselbe 3D-Bild gleichzeitig und von demselben Beobachtungspunkt aus beobachten.

[0025] In einem Beispiel kann jeder der räumlichen Lichtmodulatoren eine Flüssigkristallvorrichtung (LCD) mit einer diagonalen Abmessung von 250 mm sein. Die Beleuchtungseinrichtungen können 500 mm von den jeweiligen LCDs entfernt sein, und die optische Weglänge von den LCDs zur Position des Beobachters kann nominal ein Meter sein. Die Beleuchtungseinrichtungen können dann aus Beleuchtungselementen mit einer Breite von 32,5 mm (so dass die Fenstergröße bei dem Beobachter nominal 65 mm breit ist) bestehen, die eine translatorische Bewegung ausführen oder die ein- und ausgeschaltet werden, so dass eine Bewegung in einer stufenweisen Art, in Wechselwirkung mit einer lateralen Bewegung des Beobachters bei einer halben Geschwindigkeit des Beobachters ausgeführt wird.

[0026] Das optische System, d. h. die Linsen **3**, SLMs **1** und die Strahlen-Kombinationseinrichtung **4** nutzen das Licht, das von den Beleuchtungseinrichtungen **2a** und **2b** erhältlich ist, effizient aus, wodurch ein helles Bild erzeugt wird.

[0027] In Fig. 3 sind die allgemeinen Prinzipien einer Projektions-Anzeigevorrichtung gezeigt. Vorrichtungen von diesem Typ sind in einer früheren britischen Patentanmeldung Nr. 9323402.9 beschrieben.

Wie vorstehend beschrieben, werden zwei SLMs **1a** und **1b** Bilddaten für zwei Ansichten bereitgestellt. Die SLMs modulieren das Licht von den entsprechenden Beleuchtungseinrichtungen unter Bildung von zwei 2D-Bildern räumlich, die dann durch eine Strahlen-Kombinationseinrichtung **4** kombiniert werden. Anstatt, dass sie direkt durch den Beobachter beobachtet werden, werden jedoch die Beleuchtungseinrichtungen in die Apertur einer Projektionslinse **10** abgebildet. Die numerische Apertur des gesamten Ausgabesignals definiert das maximale Ausmaß an Winkeln der ausgegebenen Beobachtungsrichtungen, wenn der abschließende Abbildungsschirm eine Linse ist.

[0028] Wenn jedoch eine Kombination aus einer ersten und einer zweiten Kristallperlwand **12** und **14**, die als ein Winkel-Vergrößerungselement dient, als ein Ausgabeelement verwendet wird, wie gezeigt, dann werden Ausgabe-Strahlungskeulen durch die zweite Kristallperlwand **14**, die den gesamten Beobachtungskegel der Anzeigevorrichtung verstärkt, erzeugt. Die erste Kristallperlwand **12** ist so angeordnet, dass an der Zerstreueinrichtung **16** ein Bild erzeugt wird. Die Zerstreueinrichtung **16** liegt in der Objektebene der zweiten Kristallperlwand **14**. Wie bei den anderen vorstehend beschriebenen Ausführungsformen werden die Positionen der Beleuchtungseinrichtungen so gesteuert, dass die Bewegung des mindestens einen Beobachters nachgeführt wird. In einem beispielhaften Anzeigesystem werden 50 mm LCD-Bildschirme durch eine 80 mm f# 1,9 Projektionslinse auf eine 250 mm Bildgröße bei einem Bildschirm mit einer 3 : 1 Winkelvergrößerung abgebildet. Der Abstand des Beobachters vom Bildschirm wird 1000 mm mit ungefähr 200 mm lateraler Bewegungsfreiheit sein.

[0029] Eine vertikale Bewegung kann auf eine Vielzahl von Arten durchgeführt werden. Das Bild der Beleuchtungseinrichtung an der Beobachtungsebene kann vertikal ausgedehnt sein, wodurch sich ein großer Bereich von möglichen Beobachtungshöhen ergibt, aus denen das Bild gesehen werden kann. Die mindestens eine Beleuchtungseinrichtung kann vertikal ausgedehnte Beleuchtungsquellen bereitstellen, oder ein vertikales Zerstreuungselement kann an der Ausgabe-Bildschirmebene bereitgestellt sein. Alternativ kann die Position der mindestens einen Beleuchtungsquelle vertikal entsprechend der Bewegung des Beobachters oder der Beobachter bewegt werden.

[0030] Ein Neigen des Kopfes des Beobachters kann in Vorrichtungen, bei denen Anordnungen von (zylindrischen) Kristallperlen ("lenticule") nicht verwendet werden, durch Neigen von der oder jeder Beleuchtungsquelle erreicht werden. Das Bild muss jedoch modifiziert werden, um den autostereoskopischen 3D-Effekt beizubehalten. In gleicher Weise kann die Größe des beleuchteten Bereichs von der oder jeder Beleuchtungseinrichtung verändert werden, wenn die oder jede Beleuchtungseinrichtung longitudinal in Wechselwirkung mit der longitudinalen Bewegung des Beobachters bewegt wird, um eine Veränderung des Winkels zu kompensieren, der bei den Augen des Beobachters begrenzt ist.

[0031] Zahlreiche Typen von Nachführsystemen können verwendet werden, um die Nachführung von einem oder mehreren Beobachtern durch die Anzeigevorrichtung zu steuern. Beispielsweise kann der oder jeder Beobachter seine Position durch eine Eingabevorrichtung, wie beispielsweise einen Steuerknüppel bzw. Joy-Stick mitteilen. Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann die Position des oder jedes Beobachters durch ein Ultraschall-Nachführsystem erfasst werden, oder der oder jeder Beobachter kann einen Magneten tragen, um seine Position einem magnetischen Nachführsystem anzugeben. Gemäß einer weiteren Ausführungsform können eine oder mehrere Kameras den Beobachtungsbereich abtasten, um die Position des oder jedes Beobachters zu bestimmen, wobei beispielsweise einem System Bilddaten zugeführt werden, das die Augen von dem oder jedem Beobachter erkennt. Gemäß noch einer weiteren Ausführungsform trägt der oder jeder Beobachter eine Reflexionseinrichtung, die elektromagnetische Energie, wie beispielsweise Infrarotenergie, reflektiert. Eine Abtast-Infrarotquelle und eine Infrarot-Nachweiseinrichtung oder eine Weitwinkel-Infrarotquelle und eine Infrarot-Abtastnachweiseinrichtung bestimmen die Position von dem oder jedem Reflektor, der vorzugsweise zwischen den Augen des Beobachters getragen wird. Gemäß noch einer weiteren Ausführungsform kann der oder jeder Beobachter Sprachkommandos, wie beispielsweise HOCH, LINKS, HIER usw., herausgeben, um die Anzeigevorrichtung auszurichten, oder um zuzulassen, dass ein Tonsignal-gesteuertes Nachführsystem die Position der Quelle der Stimme des Beobachters identifiziert.

[0032] Fig. 4 zeigt die Prinzipien des Betriebs eines Anzeigesystems, das ein Nachführsystem für einen Beobachter enthält. Bilddaten, die mehrere Ansichten eines Objekts **26** wiedergeben, die durch eine Vielzahl von Kameras **28** aufgenommen oder durch einen Computer **30** erzeugt sind, werden über eine Bildsteuereinrichtung einer Systemsteuereinrichtung **32** zugeführt. Die Systemsteuereinrichtung **32** steht in Wechselwirkung mit der Position eines Beobachters, wie durch eine Nachweiseinrichtung **34** für die Nachführung eines Beobachters bestimmt. Die Systemsteuereinrichtung **32** gibt zur Steuerung der Beleuchtungseinrichtungen Befehle an eine Steuereinrichtung **36** der Position der Beleuchtungseinrichtungen aus. Die Systemsteuereinrichtung **32** bestimmt auch, welche der Ansichten durch die räumlichen Lichtmodulatoren der autostereoskopischen 3D-An-

zeigevorrichtung **38** wiedergegeben werden.

[0033] Fig. 5 zeigt ein weiteres Beispiel eines Projektions-Anzeigegeräts gemäß einem Vergleichsbeispiel. Bilddaten für zwei Ansichten werden räumlichen Lichtmodulatoren **40a** und **40b** zugeführt. Jeder der räumlichen Lichtmodulatoren wird durch eine entsprechende bewegliche Beleuchtungseinrichtung **42a** und **42b** beleuchtet. Licht von der Beleuchtungseinrichtung **42a** wird über eine Linse **44a** auf die räumliche Lichtmodulationseinrichtung **40a** gerichtet. In ähnlicher Weise wird Licht von der Beleuchtungseinrichtung **42b** über die Linse **44b** auf die räumliche Lichtmodulationseinrichtung **40b** gerichtet. Die bei den räumlichen Lichtmodulatoren **40a** und **40b** erzeugten Bilder werden auf ein winkelvergrößerndes Element **46** (z. B. vom Typ, der eine erste und eine zweite Kristallperlwand **12** und **14** und eine Zerstreueinrichtung enthält, wie vorstehend unter Bezugnahme auf Fig. 3 beschrieben) abgebildet. Die Bilder werden durch entsprechende Linsen **48a** und **48b**, deren Aperturen bei einer Strahlen-Kombinationseinrichtung **50** überlagert sind, abgebildet. Durch eine solche Überlagerung der Bilder wird eine Trapezverzeichnung der zwei Bilder relativ zueinander im wesentlichen beseitigt. Durch diese Anordnung wird ermöglicht, das zwei räumliche Lichtmodulatoren in einer Strahlen-Kombinationsvorrichtungsanordnung abgebildet werden, ohne dass eine Projektionslinse mit einem großen rückseitigen Arbeitsabstand notwendig ist.

[0034] In Fig. 6 wird eine Ausführungsform der Erfindung gezeigt. Diese ist eine autostereoskopische 3D-Anzeigevorrichtung von einem ähnlichen Typ wie dem, der in Fig. 1 gezeigt ist, und der SLMs **1a** und **1b** und eine Strahlen-Kombinationsvorrichtung **4** umfasst. Die Beleuchtungseinrichtungen **2a** und **2b** und die Linsen **3a** und **3b** sind jedoch durch kompakte Lichtquellen **300a** und **300b** ersetzt, von denen jede eine Linsenanordnung **301**, wie beispielsweise eine Kristallperlwand, umfasst, hinter der eine Anordnung von Schlitzen, die einen Verschluss **302** bilden, und eine ausgedehnte Beleuchtungsquelle **303** angeordnet sind (Fig. 7). Die Kristallperlwand **301** kann alternativ durch eine Parallaxenbarriere ersetzt sein. Jede Kristallperle der Kristallperlwand ist mit einem entsprechenden Schlitz ausgerichtet, so dass die Beleuchtungsrichtung der räumlichen Lichtmodulatoren **1a** oder **1b** so gesteuert wird, dass das linke und das rechte Bild durch jeweils das linke und rechte Auge eines Beobachters **204**, der sich an einem Beobachtungsbereich der Anzeigevorrichtung befindet, beobachtbar sind.

[0035] Der Verschluss **302** ist mit einer mechanischen Betätigungseinrichtung **304** verbunden. Ein Nachführsystem zum Nachführen der Position des Beobachters **305** liefert der Betätigungseinrichtung **304** Steuersignale, so dass der Verschluss **302** in Bezug auf die Linsenanordnung **301** so positioniert wird, dass der Beobachter **305** das 3D-Bild sehen kann. Die Beleuchtungsquelle **303** und der Verschluss **302** bilden somit eine bewegliche Beleuchtungsquelle, und die Linsenanordnung **301** bildet ein Abbildungssystem zum Abbilden der Beleuchtungsquelle bei dem Beobachter **305**.

[0036] Fig. 8 veranschaulicht eine alternative Anordnung zum Nachführen der Position eines Beobachters, bei der der mechanisch bewegbare Verschluss **302** und die Betätigungseinrichtung **304** durch einen programmierbaren Verschluss **306** ersetzt sind. Der programmierbare Verschluss **306** kann beispielsweise eine LCD SLM umfassen, die so gesteuert wird, dass transparente Schlitze bereitgestellt werden, deren Positionen in Wechselwirkung mit der Bewegung des Beobachters **305** bewegbar sind, so dass das 3D-Bild die Position des Beobachters nachführt.

[0037] Kompakte Lichtquellen des in den Fig. 6 bis Fig. 8 gezeigten Typs können anstelle der entsprechenden Komponenten in den anderen Anordnungen, die in den Fig. 3 und Fig. 5 der Zeichnungen gezeigt sind, verwendet werden, so dass relativ kompakte Anzeigevorrichtungen bereitgestellt werden, die in der Lage sind, einen oder mehr als einen Beobachter nachzuführen.

Patentansprüche

1. Autostereoskopische Anzeigevorrichtung zum Anzeigen eines dreidimensionalen Bildes, umfassend ein Beobachter-Nachführsystem (**34**) zum Nachführen der Position eines Beobachters, erste und zweite Anzeigevorrichtungen (**1a**, **1b**, **300a**, **300b**) zum Anzeigen von linken beziehungsweise rechten zweidimensionalen Bildern, eine Strahlen-Kombinationseinrichtung (**4**) zum Kombinieren von Licht von der ersten und der zweiten Anzeigevorrichtung (**1a**, **1b**, **300a**, **300b**), erste und zweite Verschlusseinrichtungen (**302**) und erste und zweite Abbildungssysteme (**301**) zum Abbilden von Licht an einem ersten Beobachtungsbereich, wobei die erste und die zweite Verschlusseinrichtung (**302**) in Bezug auf das erste beziehungsweise zweite Abbildungssystem (**301**) beweglich sind, so dass der erste Beobachtungsbereich die Position des Beobachters, die durch das Beobachter-Nachführsystem bestimmt ist, nachführt;
dadurch gekennzeichnet, dass die erste und zweite Anzeigevorrichtung (**1a**, **1b**, **300a**, **300b**) jeweils erste und zweite ausgedehnte Beleuchtungsquellen (**303**) und erste und zweite räumliche Licht-Modulationseinrichtungen (**1a**, **1b**) zum Modulieren von Licht von der ersten und der zweiten ausgedehnten Beleuchtungsquelle (**303**) mit dem linken und dem rechten zweidimensionalen Bild umfasst, wobei die erste und die zweite ausgedehnte Beleuchtungsquelle

(**303**) in einer Abfolge mit der ersten und der zweiten Verschlusseinrichtung (**302**) und dem ersten und dem zweiten Abbildungssystem (**301**) angeordnet ist, wobei das erste und das zweite Abbildungssystem (**301**) Linsenanordnungen oder Parallaxenbarrieren zum Abbilden von Licht von der ersten bzw. der zweiten Beleuchtungsquelle (**303**) über die erste bzw. zweite Verschlusseinrichtung (**302**) an dem ersten Beobachtungsbereich sind, wobei das erste und das zweite Abbildungssystem (**301**) fest und die erste und die zweite Verschlusseinrichtung (**302**) beweglich sind, so dass der erste Beobachtungsbereich die Position des Beobachters, die durch das Beobachter-Nachführsystem bestimmt ist, nachführt.

2. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sowohl das erste als auch das zweite Abbildungssystem (**301**) eine Linsenanordnung umfasst.

3. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass jede der Linsenanordnungen (**301**) eine Kristallperlwand umfasst.

4. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sowohl das erste als auch das zweite Abbildungssystem (**301**) eine Parallaxenbarriere umfasst.

5. Anzeigevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sowohl die erste als auch die zweite Verschlusseinrichtung (**302**) eine Anordnung aus Schlitzen umfasst.

6. Anzeigevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine mechanische Betätigungseinrichtung (**304**), die in Wechselwirkung mit dem Beobachter-Nachführsystem (**34**) steht, zum Bewegen der ersten und der zweiten Verschlusseinrichtung (**302**) jeweils in Bezug auf das erste und das zweite Abbildungssystem (**301**).

Es folgen 7 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

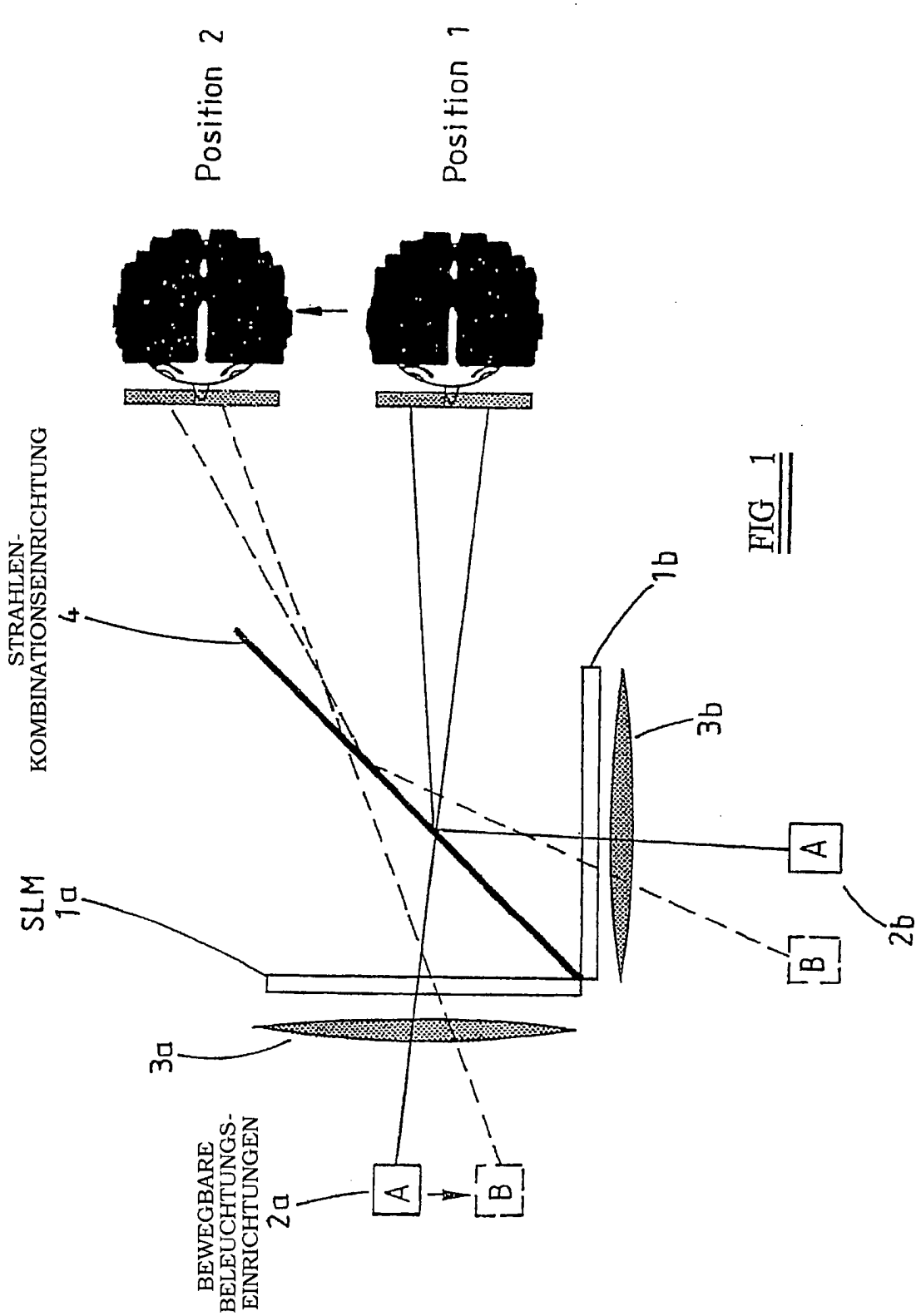


FIG 1

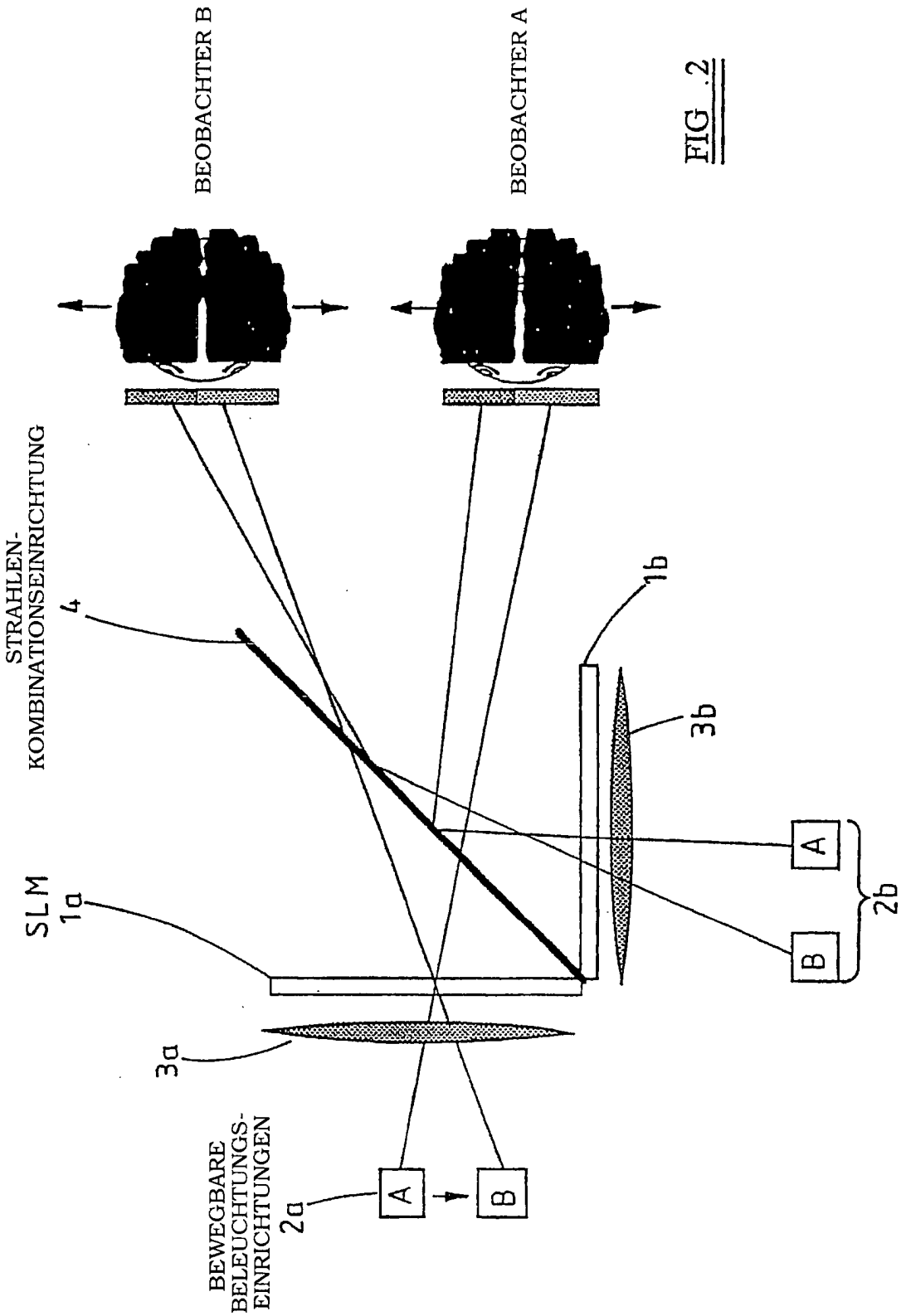

BEOBACHTER B
BEOBACHTER A
STRAHLEN-
KOMBINATIONSEINRICHTUNG
4
SLM
1a
1b
3b
3a
A
B
2b
BEWEGBARE
BELEUCHTUNGS-
EINRICHTUNGEN
2a
A
B

FIG .2

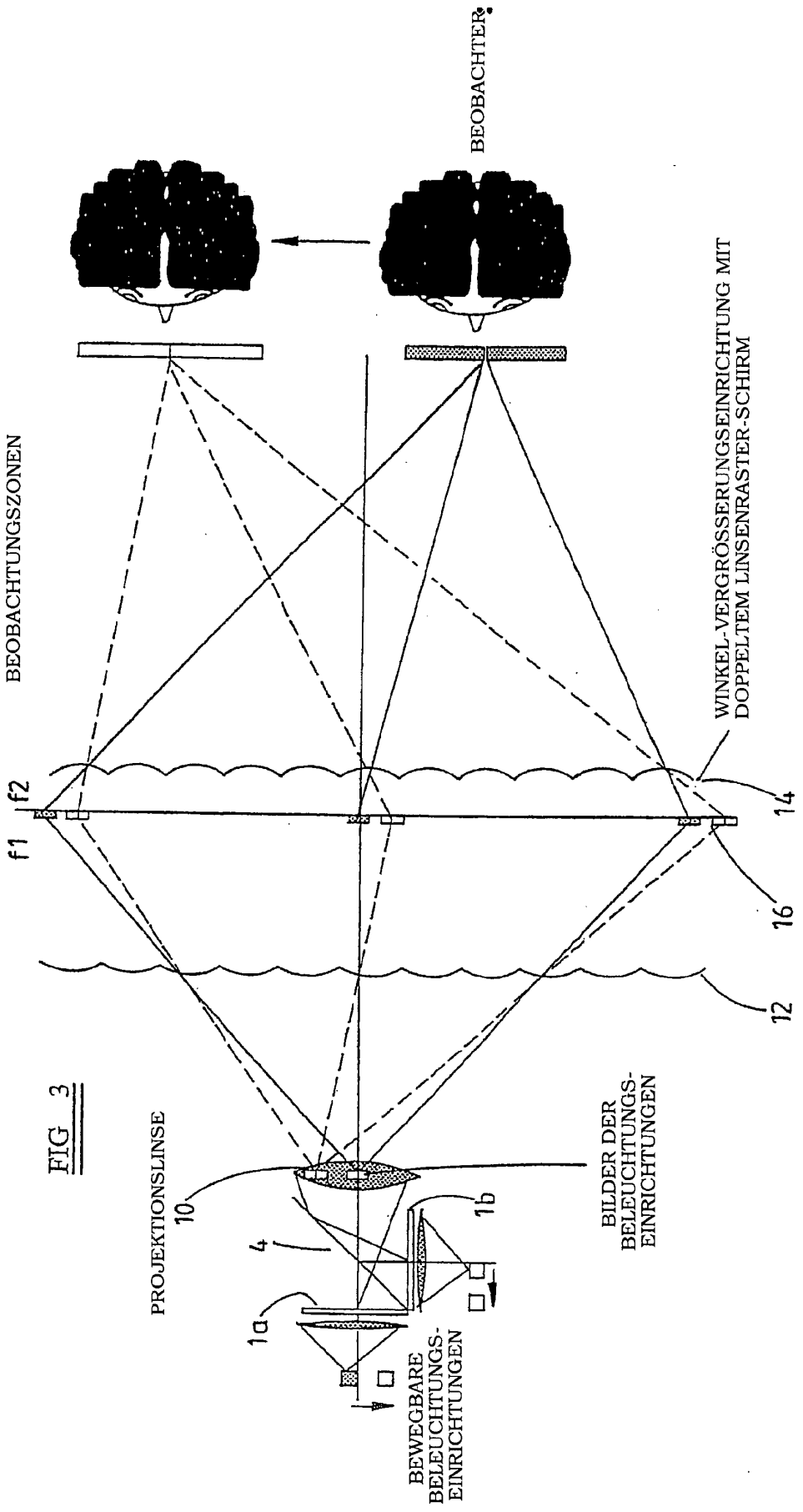

BEOBACHTER
BEOBACHTUNGSZONEN
WINKEL-VERGRÖSSERUNGSEINRICHTUNG MIT DOPPELTEM LINSENRASTER-SCHIRM
f2
f1
14
16
12
PROJEKTIONSLINSE
10
BILDER DER BELEUCHTUNGS-EINRICHTUNGEN
4
1b
1a
BEWEGBARE BELEUCHTUNGS-EINRICHTUNGEN

FIG 3

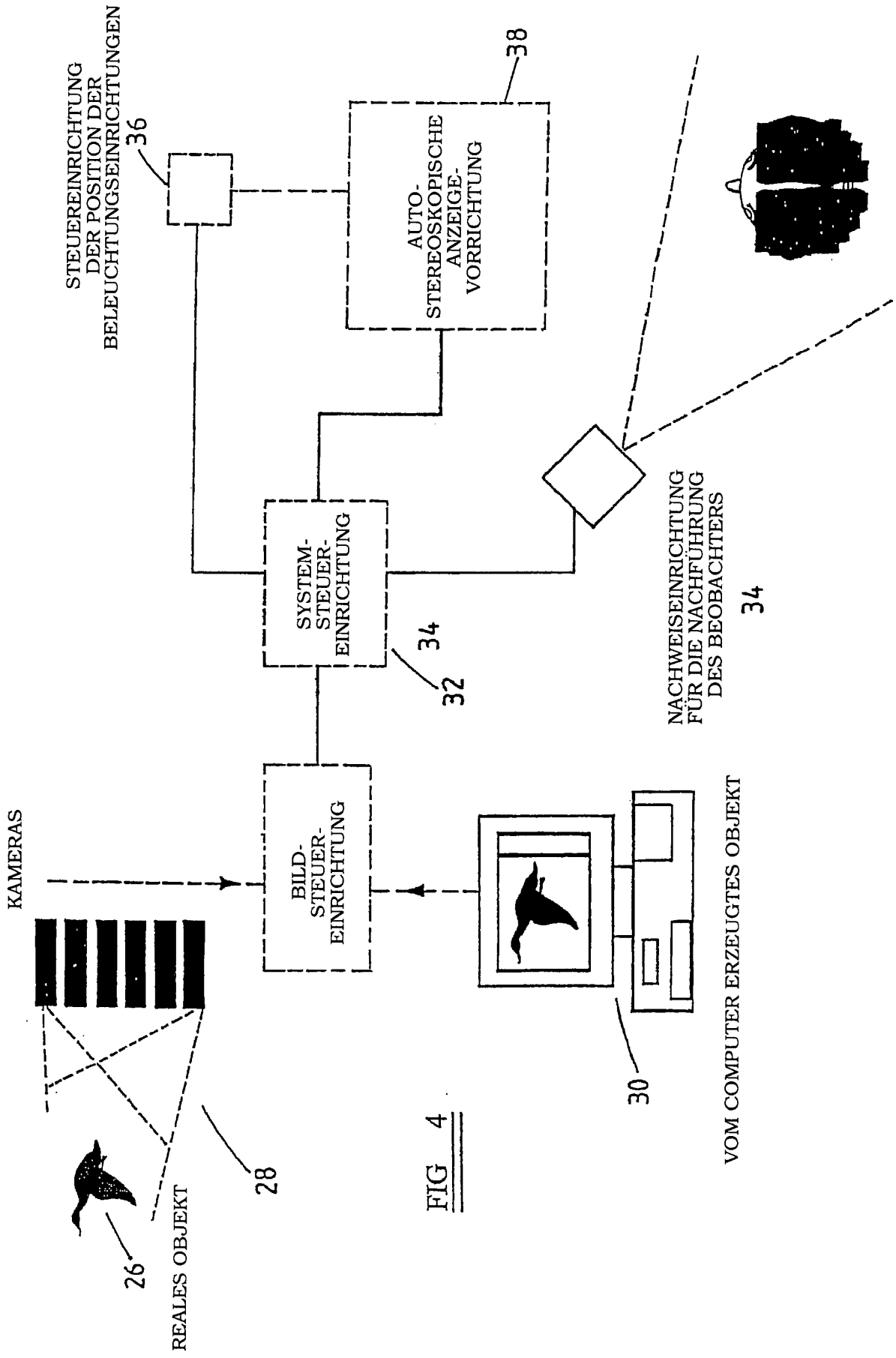

STEUEREINRICHTUNG DER POSITION DER BELEUCHTUNGSEINRICHTUNGEN
36
AUTO-STEREOSKOPISCHE ANZEIGE-VORRICHTUNG
38
SYSTEM-STEUER-EINRICHTUNG
34
32
NACHWEISEINRICHTUNG FÜR DIE NACHFÜHRUNG DES BEOBACHTERS
34
KAMERAS
BILD-STEUER-EINRICHTUNG
VOM COMPUTER ERZEUGTES OBJEKT
30
28
REALES OBJEKT
26

FIG 4

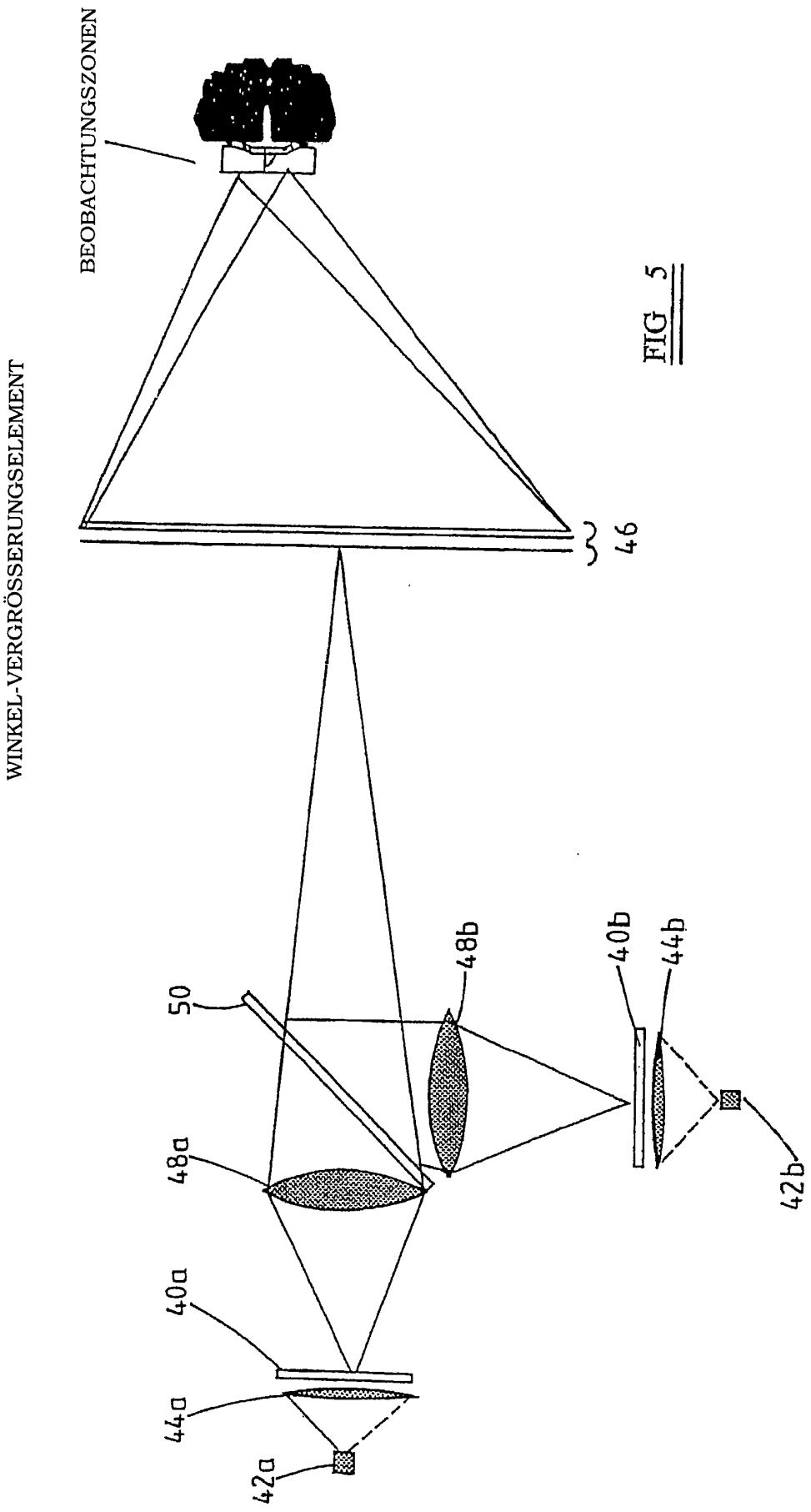

BEOBACHTUNGSZONEN
WINKEL-VERGRÖSSERUNGSELEMENT
46
50
48b
40b
44b
42b
48a
40a
44a
42a

FIG 5

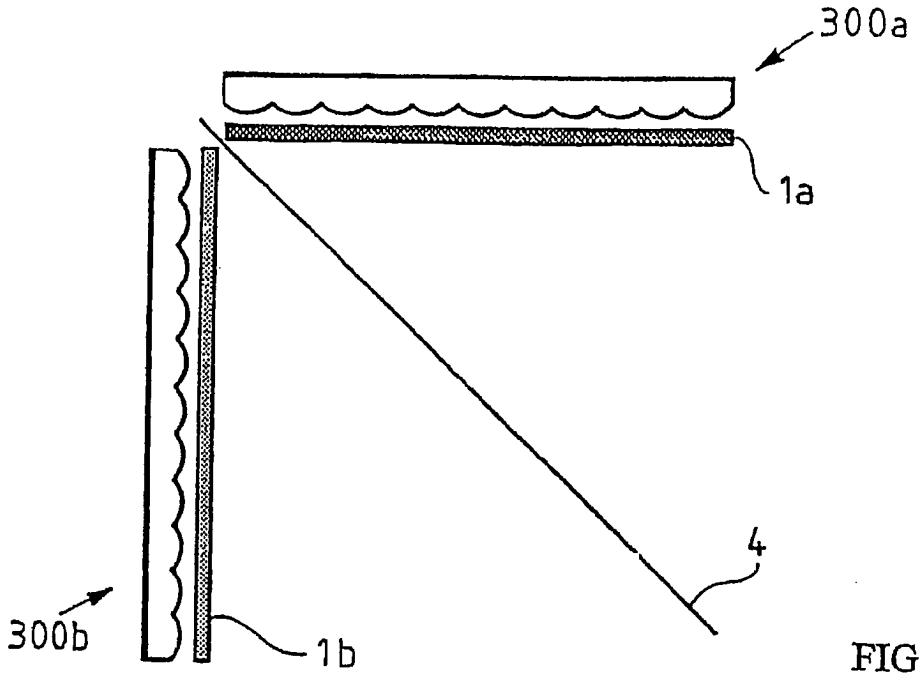

300a
1a
4
300b
1b

FIG 6

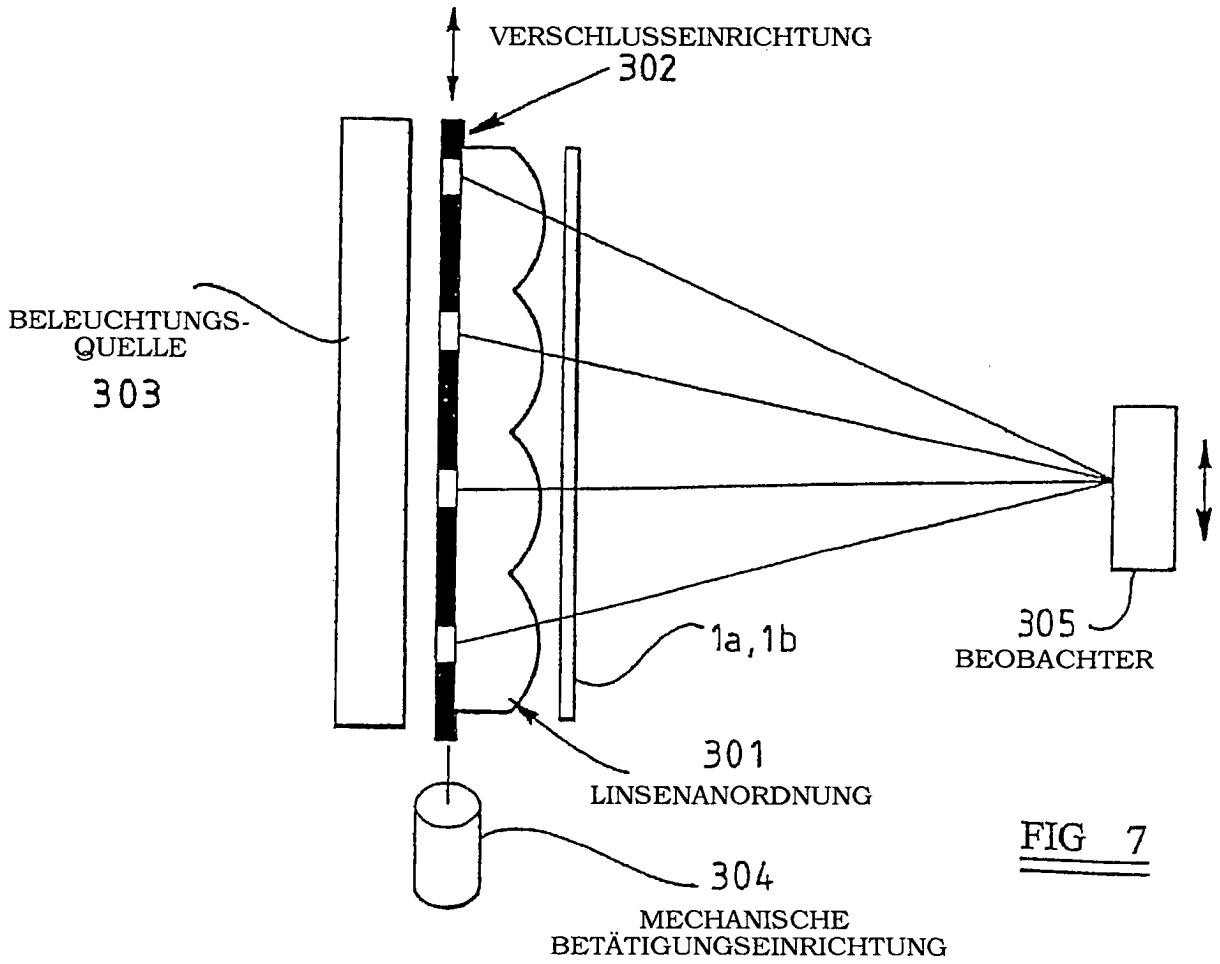

VERSCHLUSSEINRICHTUNG
302
BELEUCHTUNGS-
QUELLE
303
1a, 1b
305
BEOBACHTER
301
LINSENANORDNUNG
304
MECHANISCHE
BETÄTIGUNGSEINRICHTUNG

FIG 7

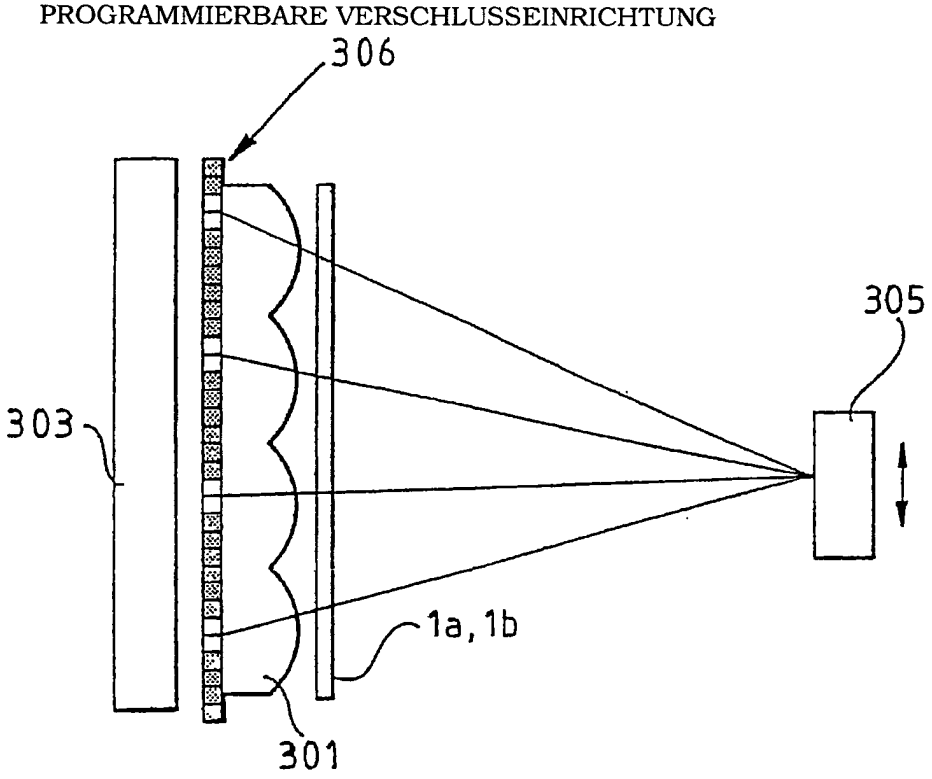

PROGRAMMIERBARE VERSCHLUSSEINRICHTUNG
306
305
303
1a, 1b
301

FIG 8