



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 698 34 954 T2** 2007.02.08

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 209 892 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **698 34 954.7**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **01 124 875.4**

(96) Europäischer Anmeldetag: **26.02.1998**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **29.05.2002**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **14.06.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **08.02.2007**

(51) Int Cl.⁸: **G01T 1/29** (2006.01)

(30) Unionspriorität:

5153697 06.03.1997 JP

5153797 06.03.1997 JP

5153897 06.03.1997 JP

5153997 06.03.1997 JP

5154097 06.03.1997 JP

5154197 06.03.1997 JP

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LI,
LU, MC, NL, PT, SE**

(72) Erfinder:

**Shimura, c/o Fuji Photo Film Co., Kazuo,
Ashigarakami-gun, Kanagawa-ken, JP; Arakawa,
c/o Fuji Photo Film Co., Satoshi,
Ashigarakami-gun, Kanagawa-ken, JP; Ogawa,
c/o Fuji Photo Film, Eiji, Ashigarakami-gun,
Kanagawa-ken, JP**

(73) Patentinhaber:

**Fuji Photo Film Co., Ltd., Minami-Ashigara,
Kanagawa, JP**

(74) Vertreter:

Klunker, Schmitt-Nilson, Hirsch, 80797 München

(54) Bezeichnung: **Strahlungsbildlesegerät**

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

Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Strahlungsbildlesevorrichtung gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1.

Beschreibung des Standes der Technik

[0002] Es wurde vorgeschlagen, in Strahlungsbildaufzeichnungs- und -wiedergabesystemen von anregbaren Leuchtstoffen Gebrauch zu machen. Insbesondere wird ein Strahlungsbild eines Objekts, beispielsweise eines menschlichen Körpers, auf einem Blatt oder Bogen aufgezeichnet, das mit einer Schicht eines anregbaren Leuchtstoffs versehen ist (im folgenden als anregbares Leuchtstoffblatt bezeichnet). Bildelemente in dem Strahlungsbild, welches auf dem anregbaren Leuchtstoffblatt gespeichert wurde, werden anschließend sukzessive mit Anregungsstrahlen, beispielsweise einem Laserstrahlbündel, abgetastet, was das anregbare Leuchtstoffblatt dazu bringt, Licht im Verhältnis zu der Menge Energie zu emittieren, die dort während seiner Strahlungsexposition gespeichert wurde. Das sukzessive von den Bildelementen auf dem anregbaren Leuchtstoffblatt bei dessen Anregung emittierte Licht wird photoelektrisch detektiert und in ein elektrisches Bildsignal umgewandelt. Das anregbare Leuchtstoffblatt, von welchem das Bildsignal detektiert wurde, wird mit Löschlicht bestrahlt, um dadurch Energie zu beseitigen, die auf dem anregbaren Leuchtstoffblatt übriggeblieben ist.

[0003] Das mit Hilfe von Strahlungsbildaufzeichnungs- und -wiedergabesystemen erhaltene Bildsignal wird einer Bildverarbeitung unterzogen, beispielsweise einer Gradationsverarbeitung oder einer Frequenzverarbeitung, so daß ein sichtbares Strahlungsbild mit guter Bildqualität reproduziert und als wirksames Hilfsmittel insbesondere bei der exakten und effizienten Diagnose einer Krankheit verwendet werden kann. Das durch die Bildverarbeitung gewonnene Bildsignal dient zur Reproduktion eines sichtbaren Bilds auf einem photographischen Film oder zur Anzeige des sichtbaren Bilds auf einem hochauflösenden Bildschirm einer Kathodenstrahlröhre. Das reproduzierte sichtbare Bild wird zum Beispiel beim Erstellen einer Diagnose durch einen Arzt oder dergleichen verwendet. Das anregbare Leuchtstoffblatt, von dem die Restenergie durch Exposition mit Löschlicht beseitigt wurde, läßt sich zur Aufzeichnung eines Strahlungsbilds erneut verwenden.

[0004] Allerdings ist es bei Strahlungsbildlesevorrichtungen, die in den oben beschriebenen Strahlungsbildaufzeichnungs- und -wiedergabesystemen

eingesetzt werden, notwendig, einen Laserstrahl hoher Qualität für die Anregungsstrahlen zu verwenden, und einen teuren Photomultiplier als Mittel zum photoelektrischen Detektieren des von dem anregbaren Leuchtstoffblatt emittierten Lichts zu verwenden. Ferner besteht die Notwendigkeit, daß die Strahlungsbildlesevorrichtungen mit einem Laserstrahlabtastsystem und einem optischen Wandlersystem zum Detektieren des von dem anregbaren Leuchtstoffblatt emittierten Lichts in Form von Signalen, die jeweils eines der Bildelemente repräsentieren, ausgestattet ist. Aus diesem Grund lassen sich die Kosten für die Strahlungsbildlesevorrichtungen nicht niedrig halten. Die hohen Kosten für die Strahlungsbildlesevorrichtungen bilden eines der Hindernisse für die verbreitete Verwendung von Strahlungsbildaufzeichnungs- und -wiedergabesystemen.

[0005] Entsprechend dem Oberbegriff des Anspruchs 1 zeigt die US-A-5 340 996 eine Strahlungsbildlesevorrichtung mit einer punktförmigen Lichtquelle und einem transparenten Blatt als photoelektrische Ausleseeinrichtung in Kombination mit einem Photomultiplier. Die Anregungsstrahlen werden von der Strahlungsquelle kontinuierlich emittiert.

[0006] Die US-A-4 570 063 zeigt eine optische Abtasteinrichtung zum Abtasten eines Dokuments, in welchem mehrere Lichtleitfasern (optische Fasern) in einer Zeile oder Reihe oder in mehreren Zeilen oder Reihen angeordnet sind. Strahlungslicht wird durch die Lichtleitfasern auf die abzutastende Vorlage geleitet. Reflektiertes Licht wird durch die Lichtleitfasern auf ein lichtempfindliches Element zurückgeleitet.

[0007] Die EP-A-0 155 478 zeigt eine graphische Eingabe-/Ausgabeeinrichtung mit einem Faserbündel, wobei erste Enden der Fasern der Bündel in einer Reihe angeordnet sind, während die anderen Enden der Fasern in einer zweidimensionalen Ebene angeordnet sind.

OFFENBARUNG DER ERFINDUNG

[0008] Das Ziel der Erfindung ist die Schaffung einer billigen Strahlungsbildlesevorrichtung, in der billige Teile eingesetzt werden, und deren Fertigungskosten deshalb gering gehalten werden können, wobei ein Bündel von Lichtleitfasern eingesetzt wird, die derart gebündelt sind, daß die Beziehung zwischen der Lage jeder der Lichtleitfasern in dem Bündel auf der Seite der Lichteintritts-Stirnflächen einerseits und der Lage der optischen Faser in dem Bündel auf der Seite der Lichtabstrahl-Stirnflächen andererseits beliebig sein kann, und Lichtsignalkomponenten für ein Bild, die auf die Lichteintritts-Stirnflächen der Lichtleitfaser auftreffen, bei geringem Kostenaufwand übertragen werden.

[0009] Eine Strahlungsbildlesevorrichtung gemäß

der Erfindung ist durch die Merkmale des Anspruchs 1 gekennzeichnet.

[0010] In der Strahlungsbildlesevorrichtung gemäß der Erfindung kann die die Unterteilung in Bildelemente ausführende photoelektrische Leseeinrichtung die oben erwähnte photoelektrische Wandler-einrichtung, das Lichtleitfaserbündel, die Referenztabelle und die Rekonstruktionseinrichtung enthalten.

[0011] Die Ansprechverzögerungszeit des anregbaren Leuchtstoffs sollte mindestens 1 μ s betragen. Außerdem sollte der anregbare Leuchtstoff vorzugsweise BaFCI enthalten.

[0012] Normalerweise wird ein auf einem anregbaren Leuchtstoffblatt gespeichertes Bild durch ein Bildsignal dargestellt, bestehend aus einer Folge von Bildsignalkomponenten, die einem Array von etwa 2.000 Bildelementen in horizontaler Richtung (der Hauptabtastrichtung) und etwa 2.000 Bildelementen in vertikaler Richtung (in Nebenabtastrichtung) entsprechen. Beispielsweise kann die Strahlungsbildlesevorrichtung derart ausgebildet sein, daß die geradlinige Anregungsstrahlenquelle sich in Hauptabtastrichtung erstreckt, während 2.000 Lichtleitfaser entsprechend 2.000 Bildelementen mit ihren Lichteintritts-Stirnflächen in einer Linie entlang der Hauptabtastrichtung angeordnet sind. Außerdem können die 2.000 Lichtleitfasern derart gebündelt sein, daß ihre Lichtabstrahl-Stirnflächen in zweidimensionaler Form angeordnet sind, beispielsweise etwa in rechteckiger oder in Kreisform, wobei das aus den Lichtabstrahl-Stirnflächen der 2.000 Lichtleitfasern abgestrahlte Licht photoelektrisch von einem üblicherweise verwendeten CCD-Bildsensor detektiert werden kann, der 250.000 bis 400.000 Bildelemente aufweist. In solchen Fällen beträgt die Anzahl der Bildelemente des CCD-Bildsensors, die einer einzelnen Lichtleitfaser (oder einem einzelnen Bildelement in dem in dem anregbaren Leuchtstoffblatt gespeicherten Bild) entspricht, 125 bis 200 (Bildelementen), so daß der CCD-Bildsensor ausreichend Reserve-Bildelemente besitzt. Folglich läßt sich eine erhöhte Anzahl von Lichtleitfasern einsetzen, so daß die Auflösung des gewonnenen Bilds verbessert werden kann.

[0013] Bei der Bildübertragungsvorrichtung gemäß der Erfindung sind die Lichtleitfasern derart gebündelt, daß die Beziehung zwischen der Lage jeder der Lichtleitfasern innerhalb des Bündels auf der Seite der Lichteintritts-Stirnflächen und der Lage der Lichtleitfaser in dem Bündel auf der Seite der Lichtabstrahl-Stirnflächen beliebig sein können. Wenn daher die Lichtsignalkomponenten, die ein Bild repräsentieren und die in die Lichtleitfasern von den Lichteintritts-Stirnflächen her eingegeben wurden, aus den Lichtabstrahl-Stirnflächen abgestrahlt werden, so werden die Lichtsignalkomponenten in einer Reihen-

folge abgestrahlt, in der sie möglicherweise nicht das Originalbild widerspiegeln. Die Lichtsignalkomponenten, die aus den Lichtabstrahl-Stirnflächen abgestrahlt werden, treffen auf die photoelektrische Wandlereinrichtung, und die elektrischen Bildsignalkomponenten werden von den photoelektrischen Wandlerbauelementen erhalten, die den Lichtabstrahl-Stirnflächen gegenüberliegen. Die elektrischen Bildsignalkomponenten werden in einer Reihenfolge erhalten, in der sie möglicherweise nicht das Originalbild widerspiegeln. Anschließend wird auf die Referenztabelle Bezug genommen, und die elektrischen Bildsignalkomponenten werden einer digitalen Umordnung nach Maßgabe der Reihenfolge unterzogen, in welcher die Lichtleitfasern auf der Seite der Lichteintritts-Stirnflächen angeordnet sind. Auf dieser Weise läßt sich ein Bildsignal gewinnen, welches durch eine Folge von Bildsignalkomponenten besteht, die in der Reihenfolge angeordnet sind, in welcher die Lichtleitfasern auf der Seite der Lichteintritts-Stirnflächen angeordnet sind. In solchen Fällen, in denen die erfindungsgemäße Bildübertragungsvorrichtung außerdem mit einem Objektiv ausgestattet ist, welches sich an einer Stelle in vorbestimmtem Abstand von den Lichteintritts-Stirnflächen der Lichtleitfasern befindet, kann die erfindungsgemäße Bildübertragungsvorrichtung als medizinisches Endoskop oder dergleichen eingesetzt werden.

[0014] Bei dem herkömmlichen medizinischen Endoskop wird ein Bild, welches auf die Lichteintritts-Stirnflächen von Lichtleitfasern eines Lichtleitfaserbündels auftrifft, auf der Seite der Lichtabstrahl-Stirnflächen der Lichtleitfasern als ein analoges Bild gesehen. Deshalb ist es notwendig, das Lichtleitfaserbündel derart auszubilden, daß die Beziehung unter den räumlichen Positionen der mehreren Lichtleitfasern innerhalb des Bündels auf der Seite der Lichteintritts-Stirnflächen einerseits und die Beziehung zwischen den räumlichen Positionen der mehreren Lichtleitfasern des Bündels auf der Seite der Lichtabstrahl-Stirnflächen andererseits perfekt miteinander übereinstimmen. Aus diesem Grund lassen sich die Fertigungskosten des herkömmlichen medizinischen Endoskops mit Lichtleitfaserbündel eines derartigen Aufbaus nicht niedrig halten. Andererseits lassen sich die Fertigungskosten für die erfindungsgemäße Bildübertragungsvorrichtung gering halten.

[0015] Bei der Strahlungsbildlesevorrichtung gemäß der Erfindung werden die Anregungsstrahlen als gepulste Anregungsstrahlen eingesetzt, deren Emissionszeit kürzer ist als die Ansprechverzögerungszeit des in dem anregbaren Leuchtstoffblatt enthaltenen anregbaren Leuchtstoffs, wobei die Ansprechverzögerungszeit von dem Zeitpunkt, zu dem die Exposition des anregbaren Leuchtstoffblatts mit den Anregungsstrahlen beginnt, bis zu dem Zeitpunkt reicht, zu dem die Intensität des von dem an-

regbaren Leuchtstoffblatt emittierten Lichts einen maximalen Wert annimmt. Die zur Aufteilung in Bildelemente dienende photoelektrische Leseeinrichtung führt den Lesevorgang nicht durch, während die impulsförmigen Anregungsstrahlen erzeugt werden. Die die Aufteilung in Bildelemente vornehmende photoelektrische Leseeinrichtung liest das mit der Ansprechverzögerung von dem anregbaren Leuchtstoffblatt emittiert Licht während der Zeitspanne nach Abschluß der Emission der gepulsten Anregungsstrahlen aus. Deshalb ist es nicht notwendig, spezielle Mittel vorzusehen, um die Anregungsstrahlen zu beseitigen, beispielsweise ein Anregungsstrahlen-Sperrfilter. Die Anregungsstrahlen können also an einer Detektion gehindert werden, so daß lediglich das von dem anregbaren Leuchtstoffblatt emittierte Licht erfaßt werden kann. Außerdem läßt sich das Detektieren des von dem anregbaren Leuchtstoffblatt emittierten Lichts exakt ausführen.

[0016] Üblicherweise ist die Dicke eines Anregungsstrahlen-Sperrfilters in Ausbreitungsrichtung des Lichts vergleichsweise groß. Wenn daher das von dem anregbaren Leuchtstoffblatt emittierte Licht, welches Lichtsignalkomponenten enthält, durch das Anregungsstrahlen-Sperrfilter gelangt, wird das emittierte Licht etwas diffundiert. Diese Diffusion des emittierten Lichts führt zu einem Nebensprechen zwischen Bildelementen, demzufolge das aus einem elektrischen Bildsignal, welches auf diese Weise ausgelesen wurde, reproduzierte Bild verschwommen wird. Insbesondere in solchen Fällen, in denen der Auslesevorgang mit der Aufteilung in Bildelemente auf der Seite der Leseeinrichtung ausgeführt wird, wie es bei der siebten Strahlungsbildlesevorrichtung gemäß der Erfindung der Fall ist, ergeben sich häufig die Probleme in Verbindung mit den Nebensprechen. Bei der siebten Strahlungsbildlesevorrichtung gemäß der Erfindung wird das Ausmaß, in welchem der Rauschabstand durch Weglassen des Anregungsstrahlen-Sperrfilters verbessert werden kann, größer als bei der herkömmlichen Strahlungsbildlesevorrichtung, bei der die Abtastung mit der Aufteilung in Bildelemente (räumliche Auflösung) auf der Seite der Bestrahlung mit den Anregungsstrahlen vorgenommen wird.

[0017] In solchen Fällen, in denen die lineare Anregungsstrahlenquelle als Anregungsstrahlenquelle verwendet wird und die Bildelemente sich entlang einer einzigen Reihe erstrecken, wie bei der siebten Strahlungsbildlesevorrichtung gemäß der Erfindung gleichzeitig angeregt werden, ergeben die oben besprochenen Wirkungsweisen beim Ausschalten des Detektierens der Anregungsstrahlen durch Verwendung gepulster Anregungsstrahlen sehr gut vorhersehbare Effekte. Insbesondere beispielsweise kann die Ansprechverzögerungszeit des anregbaren Leuchtstoffs $1 \mu\text{s}$ betragen, die Zeit, während der die gepulsten Anregungsstrahlen abgestrahlt werden,

kann dann etwas kürzer als $1 \mu\text{s}$ sein, und der Lesevorgang wird während einer Zeitspanne ausgeführt, die $10 \mu\text{s}$ dauert und unmittelbar nach Abschluß der Ausstrahlung der gepulsten Anregungsstrahlen anschließt. In solchen Fällen läßt sich bei der siebten Strahlungsbildlesevorrichtung gemäß der Erfindung, bei der die Bildelemente entlang einer einzigen Reihe angeordnet und gleichzeitig stimuliert werden, die Abstrahlung der Anregungsstrahlen und der Lesevorgang bezüglich der auf einer einzigen Linie liegenden Bildelemente (zum Beispiel 2.000 Bildelemente) innerhalb von $11 \mu\text{s}$ abgeschlossen sein, und der Lesevorgang für das gesamte aus 2.000 Zeilen von Bildelementen bestehende Bild kann innerhalb von 22 Sekunden abgeschlossen werden. Eine derart kurze Lesezeit ist für die Praxis ausreichend. Andererseits beträgt bei der herkömmlichen Strahlungsbildlesevorrichtung, in der die Bildelemente nacheinander angeregt werden und eine einzelne Zeile dadurch in Bildelemente aufgeteilt wird, daß eine zeitlich serielle Detektion des von den auf der einzelnen Linie liegenden Bildelementen emittierten Lichts erfolgt, die Zeit zum Durchführen der Bestrahlung mit den Anregungsstrahlen und zum Auslesen der einzelnen Bildelemente bis zu $11 \mu\text{s}$. Während der Lesevorgang für ein gewisses Bildelement auf einer Linie ausgeführt wird, können die Anregungsstrahlen nicht auf andere Bildelemente gerichtet werden, die sich auf derselben Linie befinden. Deshalb beträgt die Zeit zum Durchführen der Bestrahlung mit den Anregungsstrahlen und zum Ausführen des Lesevorgangs für die Bildelemente auf einer einzelnen Linie bis zu 22 Sekunden, und die Zeit zum Durchführen des Lesevorgangs für das gesamte Bild, welches aus 2.000 Zeilen von Bildelementen besteht, dauert bis zu 12 Stunden. Eine derart lange Lebenszeit ist nicht praxistauglich.

[0018] Bei der erfindungsgemäßen Strahlungsbildlesevorrichtung können in solchen Fällen, in denen es schwierig ist, das anregbare Leuchtstoffblatt und die Lichteintritts-Stirnflächen der Lichtleitfasern an dicht nebeneinander liegenden Stellen zu platzieren, das anregbare Leuchtstoffblatt und die Lichteintritts-Stirnflächen der Lichtleitfasern voneinander beabstandet werden, wobei dann zwischen ihnen ein konvergierendes optisches System angeordnet wird. Auch in solchen Fällen, in denen es schwierig ist, die Lichtabstrahl-Stirnflächen der Lichtleitfasern und die photoelektrische Wandlereinrichtung an Stellen anzuordnen, die eng benachbart sind, können die Lichtabstrahl-Stirnflächen der Lichtleitfasern und die photoelektrischen Wandlereinrichtungen voneinander mit Abstand angeordnet werden, um zwischen ihnen eine konvergierende Optik anzuordnen.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0019] **Fig. 1A** ist eine perspektivische Ansicht, die eine erfindungsgemäße Strahlungsbildlesevorrich-

tung zeigt,

[0020] [Fig. 1B](#) ist eine Seitenansicht der Vorrichtung nach [Fig. 1A](#),

[0021] [Fig. 2A](#) ist eine perspektivische Ansicht einer Strahlungsbildlese- und -wiedergabevorrichtung, wobei die Vorrichtung nach [Fig. 1A](#) als Bildleseteil verwendet wird,

[0022] [Fig. 2B](#) ist eine Seitenansicht der in [Fig. 2A](#) dargestellten Strahlungsbildlese- und -wiedergabevorrichtung,

[0023] [Fig. 3A](#) ist eine schematische Ansicht, die die Bedingungen, unter denen Lichtleitfasern eines Lichtleitfaserbündels auf der Seite ihrer Lichteintritts-Stirnflächen und auf der Seite ihrer Lichtabstrahl-Stirnflächen angeordnet sind, darstellt,

[0024] [Fig. 3B](#) ist eine schematische Ansicht eines weiteren Zustands, in welchem die Lichtleitfasern des Lichtleitfaserbündels auf der Seite ihrer Lichtabstrahl-Stirnflächen angeordnet sind,

[0025] [Fig. 4](#) ist eine anschauliche Darstellung, die die Beziehung zwischen den Lichtabstrahl-Stirnflächen der Lichtleitfasern und der photoelektrischen Wandlerbauelemente eines CCD-Bildsensors **25** veranschaulicht,

[0026] [Fig. 5](#) ist eine schematische Ansicht einer Ausführungsform der Bildübertragungsvorrichtung,

[0027] [Fig. 6](#) ist eine Seitenansicht einer Strahlungsbildlesevorrichtung, die zum Verständnis der vorliegenden Erfindung beitragen soll,

[0028] [Fig. 7](#) ist eine Seitenansicht einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Strahlungsbildlesevorrichtung,

[0029] [Fig. 8](#) ist eine graphische Darstellung, die die Nachglüh-Kennwerte eines anregbaren Leuchtstoffblatts veranschaulicht,

[0030] [Fig. 9A](#) ist eine graphische Darstellung, die die Nachglüh-Kennwerte eines anregbaren Leuchtstoffblatts veranschaulicht,

[0031] [Fig. 9B](#) ist eine graphische Darstellung des zeitlichen Ablaufs, mit dem eine lineare Anregungsstrahlenquelle betrieben wird,

[0032] [Fig. 9C](#) ist eine graphische Darstellung des zeitlichen Ablaufs, mit dem ein CCD-Bildsensor betrieben wird,

[0033] [Fig. 9D](#) ist eine graphische Darstellung des Zustands, in welchem ein photoelektrisches Signal in

einem CCD-Bildsensor angesammelt wird,

[0034] [Fig. 10A](#) ist eine Seitenansicht einer abweichenden Ausführungsform der siebten Strahlungsbildlesevorrichtung gemäß der Erfindung, und

[0035] [Fig. 10B](#) ist eine Seitenansicht einer weiteren abgewandelten Ausführungsform der siebten erfindungsgemäßen Strahlungsbildlesevorrichtung.

BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0036] Die Erfindung wird im folgenden in weiteren Einzelheiten unter Bezugnahme auf die begleitenden Zeichnungen beschrieben.

[0037] [Fig. 1A](#) ist eine perspektivische Ansicht, die eine Strahlungsbildlesevorrichtung gemäß der Erfindung zeigt. [Fig. 1B](#) ist eine Seitenansicht der Vorrichtung nach [Fig. 1A](#). [Fig. 2A](#) ist eine perspektivische Ansicht einer Strahlungsbildlese- und -wiedergabevorrichtung, wobei die Ausführungsform nach [Fig. 1A](#) als Bildleseteil eingesetzt ist. [Fig. 2B](#) ist eine Seitenansicht der in [Fig. 2A](#) dargestellten Strahlungsbildlese- und -wiedergabevorrichtung.

[0038] Nach den [Fig. 1A](#) und [Fig. 1B](#) enthält eine Strahlungsbildlesevorrichtung **20** eine lineare (geradlinige) Anregungsstrahlenquelle **21**, die sich in einer Richtung erstreckt, die etwa rechtwinklig verläuft zu der Richtung, die durch den Pfeil X angegeben ist, und entlang der ein anregbares Leuchtstoffblatt (im folgenden einfach als bildgebende Platte oder IP bezeichnet) **10** von Transportbändern **28a** und **28b** transportiert wird. Die lineare Anregungsstrahlenquelle **21** erzeugt Anregungsstrahlen und strahlt diese auf die IP **10**. Die Anregungsstrahlen bewirken, daß die IP **10** Licht im Verhältnis zu der Menge Energie emittiert, die dort während der Strahlungsexposition gespeichert wurde. Die Strahlungsbildlesevorrichtung **20** enthält weiterhin einen CCD-Bildsensor **25**, der aus mehreren photoelektrischen Wandlerbauelementen besteht, die in zweidimensionaler Form angeordnet sind. (Die photoelektrischen Wandlerbauelemente entsprechen einem Feld oder Array von etwa 400.000 Bildelementen, das ist ein Array aus 632 Bildelementen in horizontaler Richtung und 632 Bildelementen in vertikaler Richtung.) Die Strahlungsbildlesevorrichtung **20** enthält weiterhin ein Lichtleitfaserbündel **22**, gebildet aus einer Mehrzahl von Lichtleitfasern **22i** mit Lichteintritts-Stirnflächen **22a**, **22a**,... und Lichtabstrahl-Stirnflächen **22b**, **22b**,... Die Lichteintritts-Stirnflächen **22a**, **22a** der Lichtleitfasern **22i** stehen einem Teil einer Rückseite der IP **10** gegenüber, welcher Teil einem Teil einer Frontfläche der IP **10** entspricht, der mit den von der linearen Anregungsstrahlenquelle **21** erzeugten Anregungsstrahlen exponiert wird. Außerdem sind die Lichteintritts-Stirnflächen **22a**, **22a**,... der Lichtleitfa-

sern **22i** derart angeordnet, daß sie in einer Linie in einer Richtung stehen, entlang der sich die lineare Anregungsstrahlenquelle **21** erstreckt. Die Lichtabstrahl-Stirnflächen **22b**, **22b**,... der Lichtleitfasern **22i** sind so gebündelt, daß sie sich in einer zweidimensionalen Ebene aufspreizen. Außerdem enthält die Strahlungsbildlesevorrichtung **20** ein Anregungsstrahlen-Sperrfilter **23**, welches sich an den Lichtabstrahl-Stirnflächen **22b**, **22b** der Lichtleitfasern **22i** befindet. Die Strahlungsbildlesevorrichtung **20** enthält weiterhin ein Abbildungsobjektiv **24** in einem optischen Weg des Lichts, welches von den Lichtabstrahl-Stirnflächen **22b**, **22b**,... der optischen Fasern **22i** abgestrahlt wurde, und an einer Stelle zwischen dem Anregungsstrahlen-Sperrfilter **23** und dem CCD-Bildsensor **25**. Das Abbildungsobjektiv **24** erzeugt Bilder von Lichtsignalkomponenten, die von den einzelnen Lichtleitfasern **23i** abgestrahlt wurden, und zwar auf verschiedenen photoelektrischen Wandlerbauelementen des CCD-Bildsensors **25**. Die Strahlungsbildlesevorrichtung **20** enthält weiterhin eine Referenztabelle **26**, in der eine Entsprechungs-Beziehung zwischen der Position jeder der Lichtleitfasern **22i** in dem Bündel auf der Seite der Lichteintritts-Stirnflächen **22a**, **22a** und dem entsprechenden photoelektrischen Wandlerbauelement vorab eingerichtet wurde. Die Bildlesevorrichtung **20** enthält weiterhin eine Rekonstruktionseinrichtung **27** zum Rekonstruieren elektrischer Signalkomponenten, die von den photoelektrischen Wandlerbauelementen detektiert wurden und ein Bildsignal S bilden, zu einem Array, welches dem Array oder Feld der Lichtleitfasern **22i** auf der Seite der Lichteintritts-Stirnflächen **22a**, **22a**,... entspricht. Die Rekonstruktion erfolgt mit Hilfe der Entsprechungsbeziehung, die innerhalb der Referenztabelle **26** eingerichtet ist. Aus der Rekonstruktion wird ein Bildsignal S', bestehend aus einer Folge elektrischer Signalkomponenten, die zu dem Array entsprechend den räumlichen Positionen auf der IP **10** umgeordnet sind, gewonnen.

[0039] Die lineare Anregungsstrahlenquelle **21** enthält einen zylindrischen reflektierenden Spiegel **21b** und eine Leuchtstofflampe auf der Innenseite bezüglich des zylindrischen reflektierenden Spiegels **21b**. Dieser besitzt einen Schlitz **21c** auf einem Teil seiner Umfangsfläche. Der Schlitz **21c** erstreckt sich in einer Richtung parallel zur Mittelachse des zylindrischen reflektierenden Spiegels **21b**. Die durch den Schlitz **21c** gegangenen Anregungsstrahlen bestrahlen als lineare Anregungsstrahlen die IP **10**. Damit der Grad, mit dem die aus dem Schlitz **21c** austretenden Anregungsstrahlen gesammelt werden, groß bleibt, kann entlang dem Schlitz **21c** eine Zylinderlinse ohne Brechkraft in Erstreckungsrichtung des Schlitzes **21c** angeordnet werden.

[0040] Das Anregungsstrahlen-Sperrfilter **23** ist derart eingestellt, daß es die von der linearen Anre-

gungsstrahlenquelle **21** erzeugten Anregungsstrahlen herausfiltern kann und das von der IP **10** bei deren Stimulierung mit den Anregungsstrahlen emittierte Licht übertragen kann.

[0041] Beispielsweise kann das Lichtleitfaserbündel **22** aus 2.000 Lichtleitfasern **22i** bestehen, von denen jede einen Durchmesser von 0,1 mm und ein Kernverhältnis von 90% besitzt. Wie in [Fig. 3A](#) gezeigt ist, sind die Lichteintritts-Stirnflächen **22a**, **22a**,... der 2.000 Lichtleitfasern **22i** so angeordnet, daß sie sich in einer Linie parallel zu der Richtung befinden, entlang der sich die lineare Anregungsstrahlenquelle **21** erstreckt. Die Lichtabstrahl-Stirnflächen **22b**, **22b**,... der 2.000 Lichtleitfasern **22i** sind willkürlich in der in [Fig. 3A](#) oder [Fig. 3B](#) dargestellten Form gebündelt. Der Abstand zwischen der Rückseite der IP **10** und den Lichteintritts-Stirnflächen **22a**, **22a**,... der Lichtleitfasern **22i** des Lichtleitfaserbündels **22** ist zum Beispiel auf 0,045 mm eingestellt. Beispielsweise sind gemäß [Fig. 4](#) die Lichtabstrahl-Stirnflächen **22b**, **22b**,... der Lichtleitfasern **22i** derart angeordnet, daß die aus den Lichtleitfasern **22i** abgestrahlten Lichtsignalkomponenten etwa gleichförmig auf die photoelektrische Wandlerfläche des CCD-Bildsensors **25** auftreffen können, wo die photoelektrischen Wandlerbauelemente entsprechend etwa 400.000 Bildelementen als Feld angeordnet sind. Die numerische Apertur (NA) des Abbildungsobjektivs **24** beträgt 0,6, seine Brennweite (f) beträgt 20 mm. Das Aperturverhältnis des CCD-Bildsensors **25** beträgt 50%, sein QE-Wert 60%. Der Abstand zwischen dem Anregungsstrahlen-Sperrfilter **23** und dem Abbildungsobjektiv **24** entlang der optischen Achse ist auf 40 mm eingestellt. Weiterhin ist der Abstand zwischen dem Abbildungsobjektiv **24** und dem CCD-Bildsensor **25** entlang der optischen Achse auf 40 mm eingestellt. Die oben angegebenen Zahlenwerte sind lediglich Beispiele, die sich für ein wirksames Sammeln und Detektieren des von der IP **10** emittierten Lichts eignen, während jedoch die erste Strahlungsbildlesevorrichtung gemäß der Erfindung nicht auf diese Beispiele beschränkt ist.

[0042] Bei dieser Ausführungsform befindet sich, wie in den [Fig. 1A](#) und [Fig. 1B](#) dargestellt ist, die lineare Anregungsstrahlenquelle **21** auf einer Oberflächenseite der IP **10**, und das Lichtleitfaserbündel **22** und dergleichen befindet sich auf der anderen Oberflächenseite der IP **10**. Der Aufbau wird deshalb verwendet, weil die Lichteintritts-Stirnflächen **22a**, **22a**,... der Lichtleitfasern **22i** vorzugsweise an einer Stelle sehr nahe bei der IP **10** angeordnet sein sollten, damit das von der IP **10** emittierte Licht wirksam in die Lichtleitfasern **22i** eintreten kann und Nebensprechen aufgrund des von benachbarten Bildelementbereichen emittierten Lichts verhindert werden kann. Deshalb kann eine Verringerung des Wirkungsgrads, mit welchem das emittierte Licht nachgewiesen wird, sowie ein Nebensprechen wirksam

unterdrückt werden, das Lichtleitfaserbündel **22** und dergleichen können auf der gleichen Seite angeordnet werden wie die lineare Anregungslichtquelle **21**. Als weitere Alternative kann die Gruppe aus der linearen Anregungsstrahlenquelle **21**, des Lichtleitfaserbündels **22** und dergleichen auf einer Oberflächenseite der IP **10** angeordnet werden, und eine weitere Gruppe aus der linearen Anregungsstrahlenquelle **21**, dem Lichtleitfaserbündel **22** und dergleichen kann auf der anderen Oberflächenseite der IP **10** angeordnet werden, so daß der Bildlesevorgang von einander abgewandten Oberflächenseiten der IP **10** her durchgeführt werden kann.

[0043] Die Lichtabstrahl-Stirnflächen **22b**, **22b**,... der 2.000 Lichtleitfasern **22i** und der CCD-Bildsensor **25** mit den 400.000 Bildelementen, die den Stirnflächen entsprechen, sind in [Fig. 4](#) veranschaulicht.

[0044] In einer Strahlungsbildlese- und -wiedergabevorrichtung **100**, wie sie in den [Fig. 2A](#) und [Fig. 2B](#) dargestellt ist, wird die in [Fig. 1A](#) und [Fig. 1B](#) dargestellte Strahlungsbildlesevorrichtung **20** als Bildlese- teil **20** verwendet. Die Strahlungsbildlese- und -wiedergabevorrichtung **100** enthält den Bildleseteil **20** zum Auslesen des Strahlungsbilds von der IP **10**, auf der das Strahlungsbild gespeichert wurde, um so das Bildsignal S' zu erhalten, welches das Strahlungsbild repräsentiert. Die Strahlungsbildlese- und -wiedergabevorrichtung **100** enthält ferner einen Bildverarbeitungsteil **50** zum Durchführen einer Signalverarbeitung, beispielsweise einer Gradationsverarbeitung oder einer Frequenzverarbeitung bezüglich des Bildsignals S', welches aus dem Bildleseteil **20** erhalten wurde. Aus der Bildverarbeitung wird ein verarbeitetes Bildsignal S'' gewonnen. Die Strahlungsbildlese- und -wiedergabevorrichtung **100** enthält ferner einen Bildwiedergabeteil **60** zum Reproduzieren eines sichtbaren Bilds P', dargestellt durch das verarbeitete Bildsignal S'' aus dem verarbeiteten Bildsignal S''. Das sichtbare Bild P' wird auf einem Trockenfilm **61** reproduziert. Die Strahlungsbildlese- und -wiedergabevorrichtung **100** enthält weiterhin einen Kathodenstrahlröhren-Monitor **70**, der auf seinem Bildschirm das sichtbare Bild P' anzeigt. Die Strahlungsbildlese- und -wiedergabevorrichtung **100** enthält ferner eine Transporteinrichtung **40** zum Transportieren der IP **10** aus einer Kassette **11**, die in einen Hauptkörper **90** der Vorrichtung **100** eingesetzt ist, in den Bildleseteil **20** und ein IP-Fach **30**. Die Transporteinrichtung **40** ist mit einer Saugeinrichtung **41** zum Herausgreifen der IP **10** aus der Kassette **11** und zum Bewegen der IP **10** in den Hauptkörper **90** ausgestattet. Außerdem enthält die Strahlungsbildlese- und -wiedergabevorrichtung **100** eine elektrische Energiequelle **80**.

[0045] Die elektrische Energiequelle **80** und der Bildverarbeitungsteil **50** befinden sich in der untersten Stufe innerhalb des Hauptkörpers **90**. Der Bildleseteil **20** befindet sich oberhalb der elektrischen En-

ergiequelle **80** und dem Bildverarbeitungsteil **50**, der Bildwiedergabeteil **60** befindet sich oberhalb des Bildleseteils **20**. Wenn also die Bedienungsperson die Strahlungsbildlese- und -wiedergabevorrichtung **100** betätigt, während sie aufrecht steht, wird der Trockenfilm **61** mit dem darauf reproduzierten sichtbaren Bild aus dem Hauptkörper **90** zu einer Stelle in einer Höhe ausgetragen, in der die Bedienungsperson das sichtbare Bild sehen kann.

[0046] Der Bildwiedergabeteil **60** führt als Trockenfilmkopierer eine wärmeempfindliche Aufzeichnung auf dem Trockenfilm **61** aus, der aus einem wärmeempfindlichen blattweisen Aufzeichnungsmaterial besteht. Der Trockenfilmkopierer **60** enthält eine Transporteinrichtung **64** mit einer Blattfördereinrichtung **63**. Die Blattfördereinrichtung **63** nimmt mehrere Bögen des Trockenfilms **61**, die in einem lösbar gelagerten Magazin **62** aufgenommen sind, einzeln aus dem Magazin **62** und transportiert den Trockenfilm **61** zu dem Trockenfilmkopierer **60**. Der Trockenfilmkopierer **60** enthält weiterhin eine Thermokopfeinrichtung **65** zum Durchführen der thermoempfindlichen Aufzeichnung auf dem Trockenfilm **61**. Obschon nicht im einzelnen dargestellt, enthält die Thermokopfeinrichtung **65** einen Thermokopf-Hauptkörper, bestehend aus einem Substrat, auf dem ein Lasurteil zum Durchführen der Bildaufzeichnung auf der wärmeempfindlichen Oberfläche des wärmeempfindlichen Aufzeichnungsmaterials ausgebildet ist. Die Thermokopfeinrichtung **65** enthält ferner eine Wärmesenke, die als Kühleinrichtung dient und direkt an dem Thermokopf-Hauptkörper angebracht ist, ferner ein Kühlgebläse als Kühleinrichtung, die mit der Wärmesenke zusammenwirkt. Die Thermokopfeinrichtung **65** enthält weiterhin eine Oberflächenheizung zum Erhitzen des Thermokopf-Hauptkörpers, außerdem eine Steuereinrichtung zum Steuern des Kühlgebläses und der Oberflächenheizung.

[0047] Im folgenden wird erläutert, wie die Strahlungsbildlese- und -wiedergabevorrichtung **100** arbeitet.

[0048] Das IP-Fach **30** ist in eine Facheinpaßöffnung **92** des Hauptkörpers **90** eingepaßt, und die die IP **10**, auf der ein Strahlungsbild eines Patienten gespeichert ist, aufnehmende Kassette **11** ist in die Kassetteneinpaßöffnung **91** eingesetzt. Wie in [Fig. 2B](#) gezeigt ist, wird anschließend ein Abdeckelement der Kassette **11** geöffnet, und die Saugeinrichtung **41** nimmt die IP **10** aus der Kassette **11**, deren Abdeckelement geöffnet wurde, und bewegt die IP **10** in den Hauptkörper **90**. Anschließend wird die IP **10** von der Transporteinrichtung **40** in den Bildleseteil **20** transportiert.

[0049] In dem Bildleseteil **20** wird die IP **10** auf die beiden Förderbänder **28a** und **28b** gesetzt und in Pfeilrichtung X transportiert. Während die IP **10** auf

diese Weise transportiert wird, wird die Vorderseite der IP **10** (die Oberseite in [Fig. 1B](#)) linear den Anregungsstrahlen ausgesetzt, die von der linearen Anregungsstrahlenquelle **21** erzeugt werden. Wenn der lineare Teil der IP **10** mit den Anregungsstrahlen belichtet wird, emittiert er Licht im Verhältnis zu der Menge Energie, die dort während der Strahlungsexposition gespeichert wurde.

[0050] Zu dieser Zeit wird das Licht von der Vorderseite und von der Rückseite der IP **10** emittiert. Wie oben beschrieben wurde, befinden sich die Lichteintritts-Stirnflächen **22a, 22a, ...** der Lichtleitfasern **22i** des Lichtleitfaserbündels **22** an der Stelle nahe der Rückseite der IP **10**. Das auf diese Weise von jedem der kleinen Bereiche der Rückseite der IP **10** emittierte Licht gelangt von einer der Lichteintritts-Stirnflächen **22a, 22a, ...**, die sich an der dem kleinen Bereich der Rückseite entsprechenden Stelle befindet, in die entsprechende Lichtleitfaser **22i**. Auf diese Weise wird das lineare Licht, welches von dem Teil der IP **10** emittiert wird, der den linearen Anregungsstrahlen von der linearen Anregungsstrahlenquelle **21** belichtet wird, aufgeteilt in die Lichtsignalkomponenten, die 2.000 Bildelementen entsprechen, deren Anzahl der Anzahl der Lichtleitfasern **22i** entspricht.

[0051] Die den einzelnen Bildelementen entsprechenden Lichtsignalkomponenten werden durch die Lichtleitfasern **22i** durch wiederholte Totalreflexion bis hin zu den Lichtabstrahl-Stirnflächen **22b, 22b, ...** geleitet. Dann werden die Lichtsignalkomponenten aus den Lichtabstrahl-Stirnflächen **22b, 22b, ...** abgestrahlt. Da jetzt das Anregungsstrahlen-Sperrfilter **23** an den Lichtabstrahl-Stirnflächen **22b, 22b, ...** angeordnet ist, lassen sich selbst dann, wenn die Anregungsstrahlen mit den Lichtsignalkomponenten des emittierten Lichts vermischt sind, diese Anregungsstrahlen aus den Lichtsignalkomponenten des emittierten Lichts entfernen.

[0052] Die durch das Anregungsstrahlen-Sperrfilter **23** gelangten Lichtsignalkomponenten sind etwas diffus. Allerdings können die Bilder der Lichtsignalkomponenten von dem Abbildungsobjektiv **24** auf die Photodetektorfläche des CCD-Bildsensors **25** abgebildet werden. Wenn die Lichtabstrahl-Stirnflächen **22b, 22b, ...** des Lichtleitfaserbündels **22** in der in [Fig. 3A](#) dargestellten Form gebündelt sind, werden die Lichtsignalkomponenten in dem in [Fig. 4](#) dargestellten Muster auf die Photodetektorfläche (die Oberflächen der photoelektrischen Wandlerbauelemente) des CCD-Bildsensors **25** abgebildet.

[0053] Auf der Seite der Lichtabstrahl-Stirnflächen **22b, 22b, ...** sind die Lichtleitfasern **22i** des Lichtleitfaserbündels **22** nach Belieben gebündelt. Deshalb ist nicht eindeutig klar, an welcher Stelle innerhalb des Bündels auf der Seite der Lichteintritts-Stirnflächen **22a, 22a, ...** eine gewisse Lichtleitfaser bezüg-

lich der Seite der Lichtabstrahl-Stirnflächen **22b, 22b, ...** angeordnet ist. Damit besteht die Notwendigkeit, zunächst die Lagebeziehung zwischen der Position jeder der Lichtleitfasern **22i** in dem Bündel auf der Seite der Lichteintritts-Stirnflächen **22a, 22a, ...** und der Position der optischen Faser in dem Bündel auf der Seite der Lichtabstrahl-Stirnflächen **22b, 22b, ...** herauszufinden. Zu diesem Zweck wird bei dieser Ausführungsform sukzessive Licht auf die Lichteintritts-Stirnflächen **22a, 22a, ...** der Lichtleitfasern **22i** gestrahlt, und es wird untersucht, aus welcher Lichtabstrahl-Stirnfläche **22b** das Licht abgestrahlt wird. Die Untersuchung erfolgt nach Maßgabe der Detektorsignalkomponente, die von dem CCD-Bildsensor **25** erhalten wird. Die auf diese Weise herausgefundene Entsprechungsbeziehung zwischen der Position jeder der Lichtleitfasern **22i** in dem Bündel auf der Seite der Lichteintritts-Stirnflächen **22a, 22a, ...** und der Position der Lichtleitfaser in dem Bündel auf der Seite der Lichtabstrahl-Stirnflächen **22b, 22b, ...** (das ist die Lagebeziehung zwischen der Lage jeder der optischen Fasern oder Lichtleitfasern **22i** in dem Bündel auf der Seite der Lichteintritts-Stirnflächen **22a, 22a, ...** und dem entsprechenden photoelektrischen Wandlerbauelement in dem CCD-Bildsensor **25**) ist als Referenztabelle **26** festgehalten. Wenn ein Bildlesevorgang im Anschluß an den obigen Vorgang ausgeführt wird, ordnet die Rekonstruktionseinrichtung **27** die Detektorsignalkomponenten von den einzelnen photoelektrischen Wandlerbauelementen in dem CCD-Bildsensor **25** um und nimmt Bezug auf die Referenztabelle **26** und die Reihenfolge, in der die Lichtleitfasern **22i** in dem Lichtleitfaserbündel **22** auf der Seite der Lichteintritts-Stirnflächen **22a, 22a, ...** angeordnet sind.

[0054] Auf diese Weise kann das Bildsignal S' , bestehend aus einer Reihe elektrischer Signalkomponenten, die zu dem Feld entsprechend den räumlichen Positionen auf der IP **10** umgeordnet sind, gewonnen werden. Das erhaltene Bildsignal S' wird in den Bildverarbeitungsteil **50** eingespeist.

[0055] Der Bildverarbeitungsteil **50** führt unterschiedliche Arten der Bildverarbeitung bezüglich des empfangenen Bildsignals S' aus, um ein verarbeitetes Bildsignal S'' zu erhalten, welches in den Bildwiedergabeteil **60** und den Kathodenstrahl-Monitor **70** eingegeben wird.

[0056] Die IP **10**, von der das von dem Bildleseteil **20** detektierte Bildsignal erhalten wurde, wird von der Transporteinrichtung **40** in das IP-Fach **30** geleitet. In dem Transportweg zwischen dem Bildleseteil **20** und dem IP-Fach **30** kann ein Löschteil vorgesehen sein, in welchem die IP **10**, von der das Bildsignal in dem Bildleseteil **20** detektiert wurde, mit Löschlicht bestrahlt wird, so daß die auf der IP **10** verbliebene Energie nahezu perfekt entfernt wird.

[0057] Das IP-Fach **30** kann mehrere IPs **10, 10,...** aufnehmen und wird deshalb solange in der Strahlungsbildlese- und -wiedergabevorrichtung **100** gehalten, bis eine vorbestimmte Anzahl von IPs **10, 10,...**, von denen die Bildsignale erfaßt wurden, in ihr aufgenommen sind. Nachdem die vorbestimmte Anzahl von IPs **10, 10,...** in dem IP-Fach **30** angesammelt ist, wird das IP-Fach **30** aus der Vorrichtung **100** entnommen. Die IPs **10, 10,...** werden dann aus dem IP-Fach **30** entfernt, und das nun leere IP-Fach **30** wird erneut in die Strahlungsbildlese- und -wiedergabevorrichtung **100** eingesetzt.

[0058] Der Kathodenstrahlröhren-Monitor **70** reproduziert aus dem verarbeiteten Bildsignal S", welches von dem Bildverarbeitungsteil **50** erhalten wurde, ein sichtbares Bild. Das sichtbare Bild wird auf dem Bildschirm des Kathodenstrahlröhren-Monitors **70** dargestellt. Die Bedienungsperson betrachtet das angezeigte sichtbare Bild und trifft eine Entscheidung darüber, ob der Grad oder der Bereich der Signalverarbeitung oder dergleichen geändert werden soll oder nicht.

[0059] In dem Bildwiedergabeteil **60**, der durch den Trockenfilmkopierer gebildet wird, nimmt die Blattfördereinrichtung **63** die mehreren Bögen des Trockenfilms **61**, die in dem Magazin **62** aufgenommen wurden, einzeln aus dem Magazin **62** heraus und transportiert den Trockenfilm **61** in den Trockenfilmkopierer **60**. Die Transporteinrichtung **64** transportiert den Trockenfilm **61** zu der Thermokopfeinrichtung **65**, welche die thermoempfindliche Aufzeichnung eines sichtbaren Bilds auf dem Trockenfilm **61** abhängig von dem von dem Bildverarbeitungsteil **50** empfangenen verarbeiteten Bildsignal S" durchführt. Insbesondere steuert im Zuge des thermoempfindlichen Aufzeichnungsschritts die Steuereinrichtung das Kühlgebläse und die Oberflächenheizung, wodurch die Temperatur des Thermokopf-Hauptkörpers eingestellt wird und auf dem Trockenfilm **61** ein Graustufenbild aufgezeichnet wird.

[0060] Der Trockenfilm **61** mit dem darauf reproduzierten sichtbaren Bild wird aus der Strahlungsbildlese- und -wiedergabevorrichtung **100** über eine Filmaustragöffnung **93** ausgetragen. Die Lage der Filmaustragöffnung **93** ist so gewählt, daß, wenn die die Vorrichtung **100** bedienende Bedienungsperson aufrecht steht, der Trockenfilm **61** mit dem darauf reproduzierten sichtbaren Bild in einer Höhe ausgetragen wird, die eine Betrachtung des sichtbaren Bilds durch die Bedienungsperson ermöglicht. Deshalb kann zum Beispiel eine Störung beim Aufnehmen des ausgetragenen Trockenfilms verhindert werden.

[0061] Wie oben ausgeführt wurde, ist bei dieser Ausführungsform der Strahlungsbildlese- und -wiedergabevorrichtung **100** keine Notwendigkeit gegeben, kostspielige Bauteile zu verwenden, so zum Bei-

spiel eine herkömmliche Laserstrahlquelle, ein Laserstrahl-Abtastsystem und einen Photomultiplier, wie es bei der herkömmlichen Strahlungsbildlese- und -wiedergabevorrichtung der Fall ist, und man kann das von der IP **10** emittierte Licht separieren in Lichtsignalkomponenten, die den Bildelementen entsprechen. Aus diesem Grund können die Fertigungskosten für die Strahlungsbildlese- und -wiedergabevorrichtung **100** deutlich niedriger gehalten werden als die Fertigungskosten der herkömmlichen Strahlungsbildlese- und -wiedergabevorrichtung. Es kann also eine billige Strahlungsbildlese- und -wiedergabevorrichtung **100** bereitgestellt werden, so daß die Vorrichtung verbreiteten Gebrauch findet.

[0062] [Fig. 5](#) ist eine schematische Ansicht einer Ausführungsform der Bildübertragungsvorrichtung.

[0063] Gemäß [Fig. 5](#) ist eine Bildübertragungsvorrichtung **200** zur Verwendung als medizinisches Endoskop oder dergleichen ausgebildet. Die Bildübertragungsvorrichtung **200** enthält einen CCD-Bildsensor **25**, bestehend aus einer Mehrzahl photoelektrischer Wandlerbauelemente, die in zweidimensionaler Form angeordnet sind. Außerdem enthält die Bildübertragungsvorrichtung **200** ein Lichtleitfaserbündel **22'** aus einer Mehrzahl von Lichtleitfasern **22i'**, die in zweidimensionaler Form auf der Seite ihrer Lichteintritts-Stirnflächen und zu einer zweidimensionalen Form auf der Seite ihrer Lichtabstrahl-Stirnflächen gebündelt sind, so daß die Beziehung zwischen einer Position jeder der Lichtleitfasern **22i'** in dem Bündel auf der Seite der Lichteintritts-Stirnflächen und einer Position der Lichtleitfaser in dem Bündel auf der Seite der Lichtabstrahl-Stirnflächen beliebig sein kann. Die Lichtabstrahl-Stirnflächen sind so angeordnet, daß sie unterschiedlichen photoelektrischen Wandlerbauelementen gegenüberstehen. Die Bildübertragungsvorrichtung **200** enthält weiterhin eine Referenztabelle **26**, in welcher eine Entsprechungsbeziehung zwischen der Position jeder der Lichtleitfasern **22i'** in dem Bündel auf der Seite der Lichteintritts-Stirnflächen und dem entsprechenden photoelektrischen Wandlerbauelement vorab eingerichtet wurde. Die Bildübertragungsvorrichtung **200** enthält darüber hinaus die Rekonstruktionseinrichtung **27** zum Rekonstruieren elektrischer Signalkomponenten, die von den photoelektrischen Wandlerbauelementen detektiert wurden, zu einem Array oder Feld, welches dem Array der Lichtleitfasern **22i'** auf der Seite der Lichteintritts-Stirnflächen entspricht. Durchgeführt wird diese Rekonstruktion nach Maßgabe der Lagebeziehung, die in der Referenztabelle **26** eingerichtet wurde. Die Bildübertragungsvorrichtung **200** enthält weiterhin ein Abbildungsobjektiv **24'** zum Erzeugen eines Bilds eines Objekts auf den Lichteintritts-Stirnflächen der Lichtleitfasern **22i'**, wobei das Abbildungsobjektiv sich an einer Stelle befindet, die einen vorbestimmten Abstand gegenüber den Lichteintritts-Stirnflächen der Lichtleitfasern **22i'** besitzt.

[0064] Bei der Bildübertragungsvorrichtung **200** wird ein Bild von Licht, welches auf das Objekt aufgestrahlt und von ihm reflektiert wurde (das heißt das Licht, welches Bildinformation des Objekts trägt) auf den Lichteintritts-Stirnflächen der Lichtleitfasern **22i'** mit Hilfe des Abbildungsobjektivs **24'** erzeugt. Die Lichtsignalkomponenten des erzeugten Bilds, die Bildelemente entsprechend den Lichtleitfasern **22i'** des Faserbündels **22'** darstellen, gelangen durch die Lichteintritts-Stirnflächen der Lichtleitfasern **22i'**, laufen durch die Lichtleitfasern **22i'** und werden aus deren Lichtabstrahl-Stirnflächen abgestrahlt.

[0065] Wie oben beschrieben wurde, sind die Lichtleitfasern **22i'** derart gebündelt, daß die Beziehung unter den räumlichen Positionen der Lichtleitfasern **22i'** in dem Bündel auf der Seite der Lichteintritts-Stirnflächen und die Beziehung unter den räumlichen Positionen der Lichtleitfasern **22i'** in dem Bündel auf der Seite der Lichtabstrahl-Stirnflächen nicht miteinander übereinstimmen. Deshalb ist ein Bild, bestehend aus den Lichtsignalkomponenten, die aus den Lichtabstrahl-Stirnflächen der Lichtleitfasern **22i'** ausgestrahlt werden, völlig verschieden von dem Originalbild des Objekts.

[0066] Die aus den Lichtabstrahl-Stirnflächen der Lichtleitfasern **22i'** abgestrahlten Lichtsignalkomponenten treffen auf den CCD-Bildsensor **25**. Dabei treffen die aus den Lichtleitfasern **22i'** ausgetretenen Lichtsignalkomponenten auf unterschiedliche photoelektrische Wandlerbauelemente, die Bestandteil des CCD-Bildsensors **25** sind.

[0067] Jedes der photoelektrischen Wandlerbauelemente erzeugt eine elektrische Signalkomponente entsprechend der durch die photoelektrische Umwandlung erzeugten Lichtmenge. Die Rekonstruktionseinrichtung **27** vollzieht eine Umordnung der ermittelten Signalkomponenten, die von den einzelnen photoelektrischen Wandlerbauelementen in dem CCD-Bildsensor **25** erhalten werden, indem Bezug auf die Referenztafel **26** genommen wird, abhängig von der Reihenfolge, in der die Lichtleitfasern **22i'** auf der Seite der Lichteintritts-Stirnflächen in dem Lichtleitfaserbündel **22'** angeordnet sind.

[0068] Auf diese Weise läßt sich das Bildsignal **S'** gewinnen, bestehend aus einer Folge elektrischer Signalkomponenten, die zu dem Array umgeordnet sind, welches den räumlichen Positionen des Objekts entspricht.

[0069] Im folgenden wird anhand der [Fig. 6](#) eine Ausführungsform der zweiten Strahlungsbildesevorrichtung gemäß der Erfindung erläutert. In [Fig. 6](#) (und den daran anschließenden Figuren) sind ähnliche Elemente mit gleichen Bezugszeichen wie in den [Fig. 1A](#) und [Fig. 1B](#) bezeichnet.

[0070] Wie in der in den [Fig. 1A](#) und [Fig. 1B](#) dargestellten Strahlungsbildesevorrichtung **20** ist die in [Fig. 6](#) gezeigte Vorrichtung **20** mit einer linearen Anregungsstrahlenquelle **21** ausgestattet, die sich etwa rechtwinklig zu der Richtung erstreckt, die durch den Pfeil **X** angegeben ist, und entlang der die IP **10** von den Transportriemen **28a** und **28b** transportiert wird. Die lineare Anregungsstrahlenquelle **21** erzeugt die Anregungsstrahlen und strahlt sie auf die IP **10**. Die Anregungsstrahlen veranlassen die IP **10**, Licht im Verhältnis zu der Menge Energie zu emittieren, die dort während ihrer Strahlungsexposition gespeichert wurde. Die Strahlungsbildesevorrichtung **20** enthält weiterhin einen CCD-Bildsensor **25**, der aus einer Mehrzahl photoelektrischer Wandlerbauelemente besteht, die in zweidimensionaler Form angeordnet sind. (Die photoelektrischen Wandlerbauelemente entsprechen einem Array von etwa 400.000 Bildelementen, das ist ein Array aus 632 Bildelementen in horizontaler Richtung und 632 Bildelementen in vertikaler Richtung.) Die Strahlungsbildesevorrichtung **20** enthält weiterhin das Lichtleitfaserbündel **22**, bestehend aus einer Mehrzahl von Lichtleitfasern **22i** mit Lichteintritts-Stirnflächen **22a**, **22a**,... und Lichtabstrahl-Stirnflächen **22b**, **22b**,... Die Lichteintritts-Stirnflächen **22a**, **22a**,... der Lichtleitfasern **22i** liegen einem Teil der Rückseite der IP **10** gegenüber, welcher einem Teil der Vorderseite der IP **10** entspricht, der mit dem von der linearen Anregungsstrahlenquelle **21** erzeugten Anregungsstrahlen belichtet wird. Außerdem sind die Lichteintritts-Stirnflächen **22a**, **22a**,... der Lichtleitfasern **22i** so angeordnet, daß sie in einer Linie in einer Richtung verlaufen, in der sich die lineare Anregungsstrahlenquelle **21** erstreckt. Die Lichtabstrahl-Stirnflächen **22b**, **22b**,... der Lichtleitfasern **22i** sind so gebündelt, daß sie in eine zweidimensionale Ebene aufgespreizt sind, und sie sind derart angeordnet, daß sie der Lichtaufnahme fläche des CCD-Bildsensors **25** gegenüberliegen. Die Strahlungsbildesevorrichtung **20** enthält weiterhin ein Anregungsstrahlen-Trennfilter **123**, welches sich an den Lichteintritts-Stirnflächen **22a**, **22a**,... der Lichtleitfasern **22i** befindet. Die Strahlungsbildesevorrichtung **20** enthält ferner ein Linsenarray **124'** aus Linsen mit verteiltem Index, bestehend aus einer Mehrzahl von Linsen mit verteiltem Index **124**, **124**,..., angeordnet zwischen dem Anregungsstrahlen-Trennfilter **123** und der IP **10**. Die mehreren Linsen **124**, **124**,... mit verteiltem Index sind in der Richtung angeordnet, in der sich die lineare Anregungsstrahlenquelle **21** erstreckt. Jede der einen verteilten Brechungsindex aufweisenden Linsen **124**, **124**,... konvergiert das von einem Teil der IP **10** gegenüber der Lichteintritts-Stirnfläche **22a** einer der Lichtleitfasern **22i** emittierte Licht und bewirkt, daß das gebündelte Licht in die Lichtleitfaser eintritt. Die Strahlungsbildesevorrichtung **20** enthält weiterhin die Referenztafel **26**, in der die Entsprechung zwischen der Position jeder der Lichtleitfasern **22i** in dem Bündel auf der Seite der Lichteintritts-Stirnflächen **22a**, **22a**,...

und dem entsprechenden photoelektrischen Wandlerbauelement vorab eingerichtet wurde. Die Strahlungsbildlesevorrichtung **20** enthält weiterhin die Rekonstruktionseinrichtung **27** zum Rekonstruieren der elektrischen Signalkomponenten, die von den photoelektrischen Wandlerbauelementen detektiert wurden und ein Bildsignal *S* bilden, zu einem Feld oder Array, welches übereinstimmt mit dem Feld der Lichtleitfasern **22i** auf der Seite der Lichteintritts-Stirnflächen **22a, 22a,...** Durchgeführt wird die Rekonstruktion nach Maßgabe der Entsprechungsbeziehung, die in der Referenztabelle **26** eingerichtet ist. Mit Hilfe der Rekonstruktion wird ein Bild *S'* gewonnen, bestehend aus einer Folge elektrischer Signalkomponenten, die zu dem den räumlichen Positionen auf der IP **10** entsprechenden Feld umgeordnet ist.

[0071] Das Anregungsstrahlen-Trennfilter **123** ist derart eingestellt, daß es von der linearen Anregungsstrahlenquelle **21** erzeugte Anregungsstrahlen ausfiltern und das von der IP **10** bei deren Anregung durch die Anregungsstrahlen emittierte Licht durchlassen kann.

[0072] Als Linsen mit verteiltem Brechungsindex **124, 124,...** des Arrays **124'** können beispielsweise SELFOC-Linsen (Markenname) verwendet werden.

[0073] Der CCD-Bildsensor **25** befindet sich an einer Stelle nahe den Lichtabstrahl-Stirnflächen **22b, 22b,...** der Lichtleitfasern **22i**, so daß die von den Lichtleitfasern **22i** abgestrahlten Lichtsignalkomponenten nahezu gleichförmig auf die photoelektrische Wandlerfläche des CCD-Bildsensors **25** auftreffen können, wo die photoelektrischen Wandlerbauelemente angeordnet sind, die etwa 400.000 Bildelementen entsprechen. Das Aperturverhältnis des CCD-Bildsensors **25** beträgt 50%, sein QE-Wert beträgt 60%. Die oben angegebenen Werte sind lediglich Beispiele, passend für ein wirksames Sammeln und Detektieren des von der IP **10** emittierten Lichts, wobei aber die zweite Strahlungsbildlesevorrichtung gemäß der Erfindung nicht auf diese Beispiele beschränkt ist.

[0074] Auch bei der Ausführungsform nach [Fig. 6](#) läßt sich dann, wenn das emittierte Licht detektiert wird, eine Verringerung des Wirkungsgrads ebenso vermeiden wie ein Nebensprechen, wobei das Lichtleitfaserbündel **22** und dergleichen auf der gleichen Seite angeordnet sein können wie die lineare Anregungsstrahlenquelle **21**. Als weitere Alternative kann die Gruppe aus der linearen Anregungsstrahlenquelle **21**, dem optischen Lichtleitfaserbündel **22** und dergleichen auf einer Oberflächenseite der IP **10** angeordnet sein, während eine weitere Gruppe aus der linearen Anregungsstrahlenquelle **21**, dem Lichtleitfaserbündel **22** und dergleichen an der anderen Oberflächenseite der IP **10** angeordnet ist, so daß der Bildlesevorgang von einander abgewandten Oberflä-

chenseiten der IP **10** her durchgeführt werden kann.

[0075] Wie bei der in den [Fig. 1A](#) und [Fig. 1B](#) gezeigten Strahlungsbildlesevorrichtung **20** kann die Vorrichtung **20** nach [Fig. 6](#) als Bildleseteil **20** in die in den [Fig. 2A](#) und [Fig. 2B](#) dargestellte Strahlungsbildlese- und -wiedergabevorrichtung **100** eingebaut sein. In dem Bildleseteil **20** wird das Licht von der Vorderseite und von der Rückseite der IP **10** emittiert. Von den Anregungsstrahlen, die auf die Vorderseite der IP **10** gelangt sind, wird ein durch die IP **10** hindurchgelaufener Teil von deren Rückseite abgestrahlt. Das so von jedem von kleinen Teilen der Rückseite der IP **10** emittierte Licht und derjenige Teil der Anregungsstrahlen, die von der Rückseite der IP **10** abgestrahlt wurden, treffen auf die entsprechende SELFOC-Linse **124** auf und werden von der SELFOC-Linse **124** derart geleitet, daß ein gebündelter Fleck auf einer der Lichteintritts-Stirnflächen **22a, 22a,...** der Lichtleitfasern **22i** erzeugt wird. Das emittierte Licht und der Anteil der Anregungsstrahlen, die auf diese Weise gebündelt wurden, treffen auf das Anregungsstrahlen-Trennfilter **123** auf.

[0076] Das Trennfilter **123** filtert die Anregungsstrahlen und läßt nur das von der IP **10** emittierte Licht durch. Wenn das emittierte Licht durch das Anregungsstrahlen-Trennfilter **123** hindurchtritt, wird es etwas gestreut. Da allerdings das emittierte Licht von der SELFOC-Linse **124** gebündelt wurde, trifft es auf eine der Lichteintritts-Stirnflächen **22a, 22a,...** der Lichtleitfasern **22i** auf, ohne daß aufgrund der Diffusion ein Verlust entstünde. Mit den oben beschriebenen Effekten läßt sich ausschließlich das emittierte Licht, welches durch Filterung von den Anregungsstrahlen befreit wurde, wirksam auf den Lichteintritts-Stirnflächen **22a, 22a,...** sammeln und in die entsprechenden Lichtleitfasern **22i** einleiten. Auf diese Weise wird das lineare Licht, welches von dem Teil der IP **10** emittiert wurde, der den von der linearen Anregungsstrahlenquelle **21** erzeugten linearen Anregungsstrahlen ausgesetzt wurde, aufgeteilt in Lichtsignalkomponenten, die 2.000 Bildelementen entsprechen, eine Anzahl, die der Anzahl der Lichtleitfasern **22i** entspricht.

[0077] Die den einzelnen Bildelementen entsprechenden Lichtsignalkomponenten werden durch die Lichtleitfasern **22i** mittels wiederholter Totalreflexion bis hin zu den Lichtabstrahl-Stirnflächen **22b, 22b,...** geleitet. Dann werden die Lichtsignalkomponenten aus den Lichtabstrahl-Stirnflächen **22b, 22b,...** abgestrahlt und der Photodetektorfläche des CCD-Bildsensors **25** zugeführt, die sich an einer Stelle nahe den Lichtabstrahl-Stirnflächen **22b, 22b,...** der Lichtleitfasern **22i** befindet. Wenn die Lichtabstrahl-Stirnflächen **22b, 22b,...** des Lichtleitfaserbündels **22** in der in [Fig. 3A](#) gezeigten Form gebündelt sind, werden die Bilder der Lichtsignalkomponenten in dem in [Fig. 4](#) veranschaulichten Muster auf

der Photodetektorfläche (den Flächen der photoelektrischen Wandlerbauelemente) des CCD-Bildsensors **25** erzeugt.

[0078] Wie oben erläutert wurde, besteht bei der Strahlungsbildlese- und -wiedergabevorrichtung **100**, in der die in [Fig. 6](#) gezeigte Strahlungsbildlesevorrichtung **20** als Bildleseteil eingesetzt wird, nicht die Notwendigkeit der Verwendung kostspieliger Bauelemente wie zum Beispiel einer herkömmlichen Laserstrahlquelle, eines Laserstrahl-Abtastsystems und eines Photomultipliers, wie dies bei der herkömmlichen Strahlungsbildlese- und -wiedergabevorrichtung der Fall ist, sondern man kann das von der IP **10** emittierte Licht separieren in Lichtsignalkomponenten, welche den Bildelementen entsprechen. Daher können die Fertigungskosten der Strahlungsbildlese- und -wiedergabevorrichtung **100** deutlich geringer gehalten werden als die der herkömmlichen Strahlungsbildlese- und -wiedergabevorrichtung. Folglich kann die Strahlungsbildlese- und -wiedergabevorrichtung **100** billig zur Verfügung gestellt werden und breite Anwendung finden.

[0079] Eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Strahlungsbildlesevorrichtung wird im folgenden anhand der [Fig. 7](#) erläutert.

[0080] Eine Strahlungsbildlesevorrichtung **20**, die in [Fig. 7](#) dargestellt ist, enthält eine geradlinige Anregungsstrahlenquelle **21'**, die sich in der Richtung erstreckt, die etwa rechtwinklig zu der Richtung verläuft, die durch den Pfeil X angedeutet ist, und entlang der die IP **10** von den Förderbändern **28a** und **28b** gemäß [Fig. 1A](#) transportiert wird. Die lineare Anregungsstrahlenquelle **21'** erzeugt gepulste Anregungsstrahlen (mit Wellenlängen im Rot-Wellenlängenbereich von 633 nm bis 690 nm) und strahlt die Anregungsstrahlen auf die IP **10**. Die Anregungsstrahlen veranlassen die IP **10**, Licht im Verhältnis zu der Menge Energie zu emittieren, welche dort während ihrer Strahlungsexposition gespeichert wurde. Die Strahlungsbildlesevorrichtung **20** enthält ferner einen CCD-Bildsensor **25**, bestehend aus einer Mehrzahl von photoelektrischen Wandlerbauelementen, die in zweidimensionaler Form angeordnet sind. (Die photoelektrischen Wandlerbauelemente entsprechen einem Array aus etwa 400.000 Bildelementen, das ist ein Array aus 632 Bildelementen, die in horizontaler Richtung angeordnet sind, und 632 Bildelementen, die in vertikaler Richtung angeordnet sind.) Die Strahlungsbildlesevorrichtung **20** enthält weiterhin das Lichtleitfaserbündel **22**, bestehend aus einer Mehrzahl von Lichtleitfasern **22i** mit Lichteintritts-Stirnflächen **22a**, **22a**,... und den Lichtabstrahl-Stirnflächen **22b**, **22b**,... Die Lichteintritts-Stirnflächen **22a**, **22a**,... der Lichtleitfasern **22i** stehen einem Teil der Rückseite der IP **10** gegenüber, welcher einen Teil der Vorderseite der IP **10** entspricht, der den Anregungsstrahlen ausgesetzt ist,

die von der linearen Anregungsstrahlenquelle **21'** erzeugt werden. Die Lichteintritts-Stirnflächen **22a**, **22a**,... der Lichtleitfasern **22i** befinden sich an einer Stelle nahe dem erwähnten Abschnitt auf der Rückseite der IP **10**. Außerdem sind die Lichteintritts-Stirnflächen **22a**, **22a**,... der Lichtleitfasern **22i** derart angeordnet, daß sie in einer Linie in einer Richtung verlaufen, in der die lineare Anregungsstrahlenquelle **21'** verläuft. Die Lichtabstrahl-Stirnflächen **22b**, **22b**,... der Lichtleitfasern **22i** sind derart gebündelt, daß sie in einer zweidimensionalen Ebene aufgespreizt sind, wie in [Fig. 3A](#) oder [Fig. 3B](#) gezeigt ist, und sie befinden sich an einer Stelle nahe der Lichtempfangsfläche des CCD-Bildsensors **25**, um der Lichtempfangsfläche des Sensors **25** gegenüberzuliegen. Die Strahlungsbildlesevorrichtung **20** enthält weiterhin die Referenztabelle **26**, in welcher die Entsprechungsbeziehung zwischen der Stelle jeder der Lichtleitfasern **22i** innerhalb des Bündels auf der Seite der Lichteintritts-Stirnflächen **22a**, **22a**,... und dem zugehörigen photoelektrischen Wandlerbauelement vorab eingestellt wurde. Die Strahlungsbildlesevorrichtung **20** enthält weiterhin die Rekonstruktionseinrichtung **27** zum Rekonstruieren der elektrischen Signalkomponenten, die von den photoelektrischen Wandlerbauelementen detektiert wurden und das Bildsignal S darstellen, zu einem Array, welches dem Array der Lichtleitfasern **22i** auf der Seite der Lichteintritts-Stirnflächen **22a**, **22a**,... entspricht. Durchgeführt wird die Rekonstruktion abhängig von der Entsprechungsbeziehung, die in der Referenztabelle **26** eingestellt ist. Aus der Rekonstruktion wird ein Bildsignal S' erhalten, bestehend aus einer Folge elektrischer Signalkomponenten, die zu einem Array umgeordnet sind, die den räumlichen Positionen auf der IP **10** entsprechen. Die Strahlungsbildlesevorrichtung **20** enthält weiterhin eine Zeitsteuereinrichtung **29** zum Steuern der linearen Anregungsstrahlenquelle **21'** und des CCD-Bildsensors **25**. Die Zeitsteuereinrichtung **29** steuert die lineare Anregungsstrahlenquelle **21'** derart, daß diese die gepulsten Anregungsstrahlen für eine Zeitspanne von 1 µs zu einem vorbestimmten Zeitpunkt erzeugen kann. Außerdem steuert die Zeitsteuereinrichtung **29** den CCD-Bildsensor **25** in der Weise, daß dieser das photoelektrische Signal zurücksetzen kann, welches entsprechend dem empfangenen Licht angesammelt wurde in dem Zeitraum, in welchem die lineare Anregungsstrahlenquelle **21'** die gepulsten Anregungsstrahlen erzeugt, so daß das photoelektrische Signal akkumuliert werden kann, welches entsprechend dem Licht erzeugt wird, welches von der IP **10** emittiert wird, und zwar mit einer Ansprechverzögerung von 10 µs, beginnend unmittelbar im Anschluß an das Ende der Abstrahlung der gepulsten Anregungsstrahlen.

[0081] Die anregbare Leuchtstoffschicht, die auf der Unterseite der IP **10** in [Fig. 7](#) vorhanden ist (das heißt auf der Seite gegenüber dem Lichtleitfaserbündel **22**

und entgegen der Seite, an der sich die lineare Anregungsstrahlenquelle **21'** befindet), enthält BaFCl und besitzt eine Nachglüheigenschaft, wie sie in [Fig. 8](#) skizziert ist. Insbesondere zeigt die anregbare Leuchtstoffschicht eine vorbestimmte Ansprechverzögerungszeit Δt ($= t_1 - t_0$), gemessen von dem Zeitpunkt, zu dem die Belichtung der IP **10** mit den Anregungsstrahlen beginnt (die Zeit t_0) bis zu dem Zeitpunkt, zu dem die Stärke des von der IP **10** emittierten Lichts (mit Wellenlängen im Bereich von 350 nm bis 450 nm) maximal wird (zum Zeitpunkt t_1). Bei dieser Ausführungsform wird die Ansprechverzögerungszeit Δt auf etwas mehr als 1 μ s eingestellt.

[0082] [Fig. 9A](#) ist eine graphische Darstellung der Nachglühkennlinie der IP **10**. [Fig. 9B](#) ist eine graphische Darstellung des zeitlichen Ablaufs, mit welchem die lineare Anregungsstrahlenquelle **21'** betrieben wird. [Fig. 9C](#) ist eine graphische Darstellung des zeitlichen Ablaufs, mit welchem der CCD-Bildsensor **25** arbeitet. [Fig. 9D](#) ist eine graphische Darstellung des Ablaufs, mit welchem das photoelektrische Signal in dem CCD-Bildsensor **25** akkumuliert wird.

[0083] Die lineare Anregungsstrahlenquelle **21'** enthält den zylindrischen reflektierenden Spiegel **21b** und eine gepulste Anregungsstrahlenquelle **21a**, die sich auf der Innenseite bezüglich des zylindrischen reflektierenden Spiegels **21b** befindet. Dieser Spiegel besitzt einen Schlitz **21c** in einem Bereich der Umfangsfläche. Der Schlitz **21c** verläuft in einer Richtung parallel zur Mittelachse des zylindrischen reflektierenden Spiegels **21b**. Die gepulsten Anregungsstrahlen, die durch den Schlitz **21c** gelangt sind, fallen als lineare Anregungsstrahlen auf die IP **10**. Damit der Grad, zu welchem die Anregungsstrahlen aus dem Schlitz **21c** gesammelt werden, auf einem hohen Wert gehalten werden kann, ist eine Zylinderlinse ohne Brechkraft bezüglich der Erstreckungsrichtung des Schlitzes **21c** entlang dem Schlitz **21c** angeordnet.

[0084] Der als photoelektrische Wandlereinrichtung fungierende CCD-Bildsensor **25** befindet sich an einer Stelle sehr nahe den Lichtabstrahl-Stirnflächen **22b**, **22b**,... der Lichtleitfasern **22i**, so daß die aus den Lichtleitfasern **22i** abgestrahlten Lichtsignalkomponenten nahezu gleichförmig auf die photoelektrische Wandlerfläche des CCD-Bildsensors **25** auftreffen können, wo die photoelektrischen Wandlerbauelemente entsprechend etwa 400.000 Bildelementen angeordnet sind. Das Aperturverhältnis des CCD-Bildsensors **25** beträgt 50%, sein QE-Wert beträgt 60%. Die oben angegebenen Zahlenwerte sind bloß Beispiele, passend für ein wirksames Sammeln und Detektieren des von der IP **10** emittierten Lichts, wobei die siebte Strahlungsbildlesevorrichtung gemäß der Erfindung nicht auf diese Beispiele beschränkt ist.

[0085] Außerdem kann bei der Ausführungsform nach [Fig. 7](#) dann, wenn der Wirkungsgrad, mit welchem das emittierte Licht detektiert wird, dadurch an einer Schwächung gehindert und kann ein Übersprechen wirksam verhindert werden, wenn das Lichtleitfaserbündel **22** und dergleichen auf derselben Seite angeordnet sind wie die lineare Anregungsstrahlenquelle **21'**. Als weitere Alternative können die Gruppe bestehend aus der linearen Anregungsstrahlenquelle **21'**, dem Lichtleitfaserbündel **22** und dergleichen, auf einer Oberflächenseite der IP **10** angeordnet sein, während eine weitere Gruppe aus der linearen Anregungsstrahlenquelle **21'**, dem Lichtleitfaserbündel **22** und dergleichen auf der anderen Oberflächenseite der IP **10** angeordnet sind, demzufolge der Bildlesevorgang von einander abgewandten Oberflächenseiten der IP **10** aus durchgeführt werden kann.

[0086] Wie in [Fig. 10B](#) zu sehen ist, können in solchen Fällen, in denen es schwierig ist, die IP **10** und die Lichteintritts-Stirnflächen **22a**, **22a**,... der Lichtleitfasern **22i** des Lichtleitfaserbündels **22** nahe nebeneinander anzuordnen, wie dies bei der Ausführungsform nach [Fig. 7](#) der Fall ist, die IP **10** und die Lichteintritts-Stirnflächen **22a**, **22a**,... der Lichtleitfasern **22i** mit Abstand voneinander angeordnet werden, um zwischen ihnen die konvergierende oder Sammeloptik **324** anzuordnen. Auf diese Weise läßt sich das von der IP **10** gestreute emittierte Licht durch die Sammeloptik **324** sammeln und den Lichteintritts-Stirnflächen **22a**, **22a**,... der Lichtleitfasern **22i** zuleiten. Wie in [Fig. 10A](#) dargestellt ist, können in solchen Fällen, in denen es schwierig ist, die Lichtabstrahl-Stirnflächen **22b**, **22b**,... der Lichtleitfasern **22i** und den CCD-Bildsensor **25** an Stellen in enger Nachbarschaft zueinander anzuordnen, die Lichtabstrahl-Stirnflächen **22b**, **22b**,... der Lichtleitfasern **22i** und der CCD-Bildsensor **25** mit Abstand voneinander angeordnet werden, um dazwischen ein konvergierendes optisches System oder eine Sammeloptik **324**, beispielsweise eine Sammellinse, anzuordnen. Auf diese Weise läßt sich das von den Lichtabstrahl-Stirnflächen **22b**, **22b**,... der Lichtleitfasern **22i** emittierte und gestreute Licht mit Hilfe der Sammeloptik **324** sammeln und den photoelektrischen Wandlerbauelementen des CCD-Bildsensors **25** zuleiten, wie dies in [Fig. 4](#) gezeigt ist. Bei der Ausführungsform nach [Fig. 10B](#), bei der die IP **10** und die Lichteintritts-Stirnflächen **22a**, **22a**,... der Lichtleitfasern **22i** voneinander beabstandet sind und zwischen ihnen die Sammeloptik **324** angeordnet ist, muß die Sammeloptik **324** das Licht sammeln, welches von dem Teil der IP **10** emittiert wird, der der Lichteintritts-Stirnfläche **22a** einer der Lichtleitfasern **22i** gegenüberliegt, um zu bewirken, daß das gesammelte Licht in die Lichtleitfaser eintritt.

[0087] Deshalb sollte in derartigen Fällen ein Linsearray mit verteiltem Brechungsindex, umfassend ein Array aus mehreren kleinen verteilten Brechungs-

index-Linsen, beispielsweise SELFOC-Linsen (Marke) als Sammeloptik **324** eingesetzt werden. Das Linsenarray mit verteiltem Brechungsindex ist dann so angeordnet, daß die den verteilten Brechungsindex aufweisenden Linsen den Lichteintritts-Stirnflächen **22a**, **22a**,... der Lichtleitfasern **22i** gegenüberstehen.

[0088] Als Strahlungsbildlesevorrichtung **20** gemäß [Fig. 1A](#) und [Fig. 1B](#) läßt sich die in [Fig. 7](#) gezeigte Strahlungsbildlesevorrichtung **20** als Bildausleseabschnitt **20** in die in [Fig. 2A](#) und [Fig. 2B](#) dargestellte Strahlungsbildlese- und -wiedergabevorrichtung **100** einbauen.

[0089] In dem Bildleseabschnitt **20** wird die IP **10** auf die beiden Förderbänder **28a** und **28b** gelegt und in Pfeilrichtung X transportiert. Während die IP **10** auf diese Weise transportiert wird, wird ihre Vorderseite (die obere Seite in [Fig. 13](#)) mit den linearen gepulsten Anregungsstrahlen belichtet, die für die Zeitspanne von 1 μ s von der linearen Anregungsstrahlenquelle **21'** unter der Steuerung durch die Zeitsteuereinrichtung **29** erzeugt werden. Wenn der lineare Teil der IP **10** mit den gepulsten Anregungsstrahlen belichtet wird, emittiert er Licht derart, daß die Stärke des emittierten Lichts zur Zeit t_1 einen Maximumwert annehmen kann, welcher um Δt gegenüber dem Beginn der Belichtung mit den gepulsten Anregungsstrahlen (im Zeitpunkt t_0) verzögert ist aufgrund der Ansprechverzögerung des in dem linearen Teil der IP **10** enthaltenen anregbaren Leuchtstoffs.

[0090] Zu dieser Zeit wird das Licht sowohl von der Vorderseite als auch von der Rückseite der IP **10** emittiert. Außerdem wird während der Zeitspanne, während der die gepulsten Anregungsstrahlen abgestrahlt werden (das heißt für die Zeitspanne von 1 μ s, beginnend im Zeitpunkt t_0) von denjenigen Anregungsstrahlen, die auf die Frontseite der IP **10** abgestrahlt wurde, ein durch die IP **10** hindurchgegangener Anteil von der Rückseite der IP **10** abgestrahlt. Das auf diese Weise von sämtlichen kleinen Abschnitten der Rückseite der IP **10** emittierte Licht gelangt ebenso wie der Anteil der Anregungsstrahlen, die aus der Rückseite der IP **10** austreten, von einer der Lichteintritts-Stirnflächen **22a**, **22a**,..., die sich an der Stelle entsprechend dem kleinen Abschnitt der Rückseite befindet, in die zugehörige Lichtleitfaser **22i** ein. Auf diese Weise wird das lineare Licht, welches von dem Teil der IP **10** abgestrahlt wird, der mit den linearen Anregungsstrahlen aus der linearen Anregungsstrahlenquelle **21'** belichtet wurde, in die Lichtsignalkomponenten aufgeteilt, die 2.000 Bildelementen entsprechen, wobei die Anzahl der Anzahl der Lichtleitfasern **22i** entspricht.

[0091] Die Lichtsignalkomponenten, die den jeweiligen Bildelementen entsprechen, und die Anregungsstrahlen werden durch die Lichtleitfasern **22i** aufgrund wiederholter Totalreflexion bis hin zu den Licht-

abstrahl-Stirnflächen **22b**, **22b**,... geleitet. Die Lichtsignalkomponenten und die Anregungsstrahlen treten dann aus den Stirnflächen **22b**, **22b**,... aus und werden zu der Photodetektorfläche des CCD-Bildsensors **25** geleitet, die sich an der Stelle in der Nähe der Lichtabstrahl-Stirnflächen **22b**, **22b**,... der Lichtleitfasern **22i** befindet. Wenn die Lichtabstrahl-Stirnflächen **22b**, **22b**,... des Lichtleitfaserbündels **22** in der in [Fig. 3A](#) dargestellten Form gebündelt sind, werden die Bilder der Lichtsignalkomponenten in dem in [Fig. 4](#) gezeigten Muster auf der Photodetektorfläche (den Oberflächen der photoelektrischen Wandlerbauelemente) des CCD-Bildsensors **25** erzeugt.

[0092] Wie in [Fig. 9C](#) gezeigt ist, wird der CCD-Bildsensor **25** von der Zeitsteuereinrichtung **29** derart gesteuert, daß während der Zeitspanne, in der die IP **10** mit den gepulsten Anregungsstrahlen belichtet wird (das ist die Zeitspanne von 1 μ s, beginnend im Zeitpunkt t_0), der CCD-Bildsensor **25** das photoelektrische Signal, welches entsprechend dem empfangenen Licht angesammelt wurde, zurücksetzen kann. Deshalb werden gemäß [Fig. 9D](#) während der erwähnten Zeitspanne keine elektrischen Ladungen in dem CCD-Bildsensor **25** angesammelt.

[0093] Zu dem Zeitpunkt, zu dem die Zeitspanne von 1 μ s nach dem Zeitpunkt t_0 verstrichen ist, wird die lineare Anregungsstrahlenquelle **21'** von der Zeitsteuereinrichtung **29** ausgeschaltet. Obschon zu diesem Zeitpunkt die gepulsten Anregungsstrahlen ausgeschaltet sind, fährt der lineare Abschnitt der IP **10**, der mit den gepulsten Anregungsstrahlen belichtet wurde, mit der Emission von Licht fort, und zwar mit der Ansprechverzögerung des anregbaren Leuchtstoffs in dem linearen Abschnitt.

[0094] Wie in den oben beschriebenen Fällen wird das von der IP **10** emittierte Licht durch die IP **10** hindurchgeleitet und wird von ihrer Rückseite abgestrahlt. Da zu dieser Zeit die Anregungsstrahlen bereits ausgeschaltet sind, werden sie nicht von der Rückseite der IP **10** abgestrahlt.

[0095] Wie in den oben beschriebenen Fällen wird auch hier das von jedem der kleinen Abschnitte der Rückseite der IP **10** emittierte Licht über eine der Lichteintritts-Stirnflächen **22a**, **22a**,..., die sich an der Stelle entsprechend dem kleinen Abschnitt der Rückseite befindet, in die zugehörige Lichtleitfaser **22i** eingespeist. (In diesem Fall gelangt nur das emittierte Licht in die Lichtleitfaser **22i**, es gelangen keine Anregungsstrahlen in die Lichtleitfaser **22i**.) Auf diese Weise wird das lineare Licht, welches von dem Teil der IP **10** emittiert wurde, der mit den von den linearen Anregungsstrahlenquelle **21** kommenden linearen Anregungsstrahlen belichtet wurde, aufgeteilt in die Lichtsignalkomponenten, die 2.000 Bildelementen entsprechen, wobei diese Anzahl der Anzahl der

Lichtleitfasern **22i** gleicht. Die den einzelnen Bildelementen entsprechenden Lichtsignalkomponenten werden durch wiederholte Totalreflexion bis hin zu den Lichtabstrahl-Stirnflächen **22b**, **22b**, ... durch die Lichtleitfasern **22i** geleitet. Dann werden die Lichtsignalkomponenten aus den Lichtabstrahl-Stirnflächen **22b**, **22b**,... abgestrahlt und zu der Photodetektorfläche des CCD-Bildsensors **25** geleitet, die sich an der Stelle nahe den Lichtabstrahl-Stirnflächen **22b**, **22b**,... der Lichtleitfasern **22i** befindet.

[0096] Wie in [Fig. 9C](#) gezeigt ist, wird der CCD-Bildsensor **25** von der Zeitsteuereinrichtung **29** derart gesteuert, daß nach dem Ausschalten der gepulsten Anregungsstrahlen (das heißt nach der 1 µs dauernden Zeitspanne im Anschluß an den Zeitpunkt t_0) von dem CCD-Bildsensor **25** das photoelektrische Signal abhängig von dem empfangenen Licht angesammelt. Das photoelektrische Signal wird in der in [Fig. 15D](#) dargestellten Weise angesammelt.

[0097] In diesem Fall wird nur das photoelektrische Signal entsprechend dem von der IP **10** emittierten Licht in dem CCD-Bildsensor **25** angesammelt, es wird kein photoelektrisches Signal angesammelt, welches auf die Anregungsstrahlen zurückzuführen ist. Aus diesem Grund läßt sich aus dem angesammelten photoelektrischen Signal die in dem IP **10** gespeicherte Bildinformation exakt wiedergeben. Das akkumulierte photoelektrische Signal besitzt einen hohen Rauschabstand.

[0098] Wenn die Zeitspanne von 10 µs nach Ausschalten der gepulsten Anregungsstrahlen verstrichen ist (das heißt von dem Zeitpunkt an, zu dem im Anschluß an den Zeitpunkt t_0 1 µs verstrichen ist), wird der CCD-Bildsensor **25** von der Zeitsteuereinrichtung **29** derart gesteuert, daß die elektrische Signalkomponente, die von jedem der photoelektrischen Wandlerbauelemente des CCD-Bildsensors **25** erhalten wurde, in die Rekonstruktionseinrichtung **27** übertragen werden kann. Aus der von der Rekonstruktionseinrichtung **27** durchgeführten Rekonstruktion läßt sich das Bildsignal S' gewinnen, bestehend aus einer Folge elektrischer Signalkomponenten, die zu dem Array umgeordnet wurden, welches den räumlichen Positionen auf der IP **10** entspricht, und welches einen hohen Rauschabstand besitzt. Das so erhaltene Bildsignal S' wird in den Bildverarbeitungsabschnitt **50** eingespeist.

[0099] Wie oben ausgeführt wurde, ist es bei der Strahlungsbildlese- und -wiedergabevorrichtung **100**, in der die Strahlungsbildlesevorrichtung **20** nach [Fig. 7](#) als Bildleseabschnitt verwendet wird, nicht notwendig, kostspielige Bauteile zu verwenden, wie beispielsweise eine herkömmliche Laserstrahlquelle, ein Laserstrahlabtastsystem und einen Photomultiplier, wie dies bei der herkömmlichen Strahlungsbildlese- und -wiedergabevorrichtung der Fall ist, und man

kann das von der IP **10** emittierte Licht auftrennen in Lichtsignalkomponenten, die den Bildelementen entsprechen. Aus diesem Grund lassen sich die Fertigungskosten der Strahlungsbildlese- und -wiedergabevorrichtung **100** deutlich niedriger halten als die Fertigungskosten der herkömmlichen Strahlungsbildlese- und -wiedergabevorrichtung. Folglich kann die Strahlungsbildlese- und -wiedergabevorrichtung **100** billig bereitgestellt und in großem Umfang eingesetzt werden.

[0100] Bei dieser Ausführungsform der erfindungsgemäßen Strahlungsbildlesevorrichtung enthält die anregbare Leuchtstoffschicht der IP **10** BaFCl, und die Zeitsteuereinrichtung **29** führt eine solche Steuerung durch, daß die Zeitspanne, während der die gepulsten Anregungsstrahlen eingeschaltet sind, 1 µs betragen kann, und die Zeitspanne, während der das photoelektrische Signal in dem CCD-Bildsensor **25** angesammelt wird, 10 µs betragen kann. Allerdings ist die siebte Strahlungsbildlesevorrichtung gemäß der Erfindung nicht auf die oben erläuterte Ausführungsform beschränkt. Die siebte Strahlungsbildlesevorrichtung gemäß der Erfindung kann in verschiedener Weise ausgeführt werden, wobei die Anregungsstrahlen-Bestrahlungszeit derart eingestellt oder gesteuert wird, daß sie kürzer ist als die Ansprechverzögerungszeit, die einem in der IP **10** enthaltenen anregbaren Leuchtstoff eigen ist (die Ansprechverzögerungszeit läuft von dem Beginn der Belichtung der IP **10** mit den Anregungsstrahlen bis zu dem Zeitpunkt, zu welchem die Intensität des von der IP **10** emittierten Lichts einen Maximumwert annimmt), wobei der CCD-Bildsensor **25** derart gesteuert wird, daß er das mit der Ansprechverzögerung von der IP **10** emittierte Licht während eines Zeitraums lesen kann, nachdem die Bestrahlung mit den gepulsten Anregungsstrahlen beendet ist.

[0101] Auch bei dieser Ausführungsform der erfindungsgemäßen Strahlungsbildlesevorrichtung werden die gepulsten Anregungsstrahlen nur einmal eingeschaltet. In solchen Fällen, in denen das einen akzeptierbaren Intensitätspegel aufweisende emittierte Licht aufgrund der sehr kurzen Bestrahlungszeit nicht aufgenommen werden kann, können der Schritt des Einschaltens der gepulsten Anregungsstrahlen, der Schritt des Zurücksetzens des CCD-Bildsensors **25**, der Schritt des Ausschaltens der gepulsten Anregungsstrahlen, der Schritt des Ansammelns des photoelektrischen Signals in dem CCD-Bildsensor **25** und der Schritt des Übertragens des akkumulierten photoelektrischen Signals mehrmals wiederholt werden. Außerdem kann die Gesamtsumme der Bildsignale S' , S' ,..., die auf diese Weise durch wiederholte Betriebsabläufe gewonnen werden, als endgültiges Bildsignal verwendet werden.

Patentansprüche

1. Strahlungsbildlesevorrichtung, umfassend:

i) eine Anregungsstrahlenquelle zum Erzeugen von Anregungsstrahlen und zum Aufstrahlen dieser Anregungsstrahlen auf einen Teil eines anregbaren Leuchtstoffblatts, auf dem ein Strahlungsbild gespeichert wurde, wobei die Anregungsstrahlen das anregbare Leuchtstoffblatt veranlassen, Licht im Verhältnis zu der Menge auf dem Blatt während seiner Strahlungsexposition gespeicherter Energie zu emittieren,

ii) eine photoelektrische Leseeinrichtung zum photoelektrischen Auslesen des Strahlungsbilds; und

iii) eine Abtasteinrichtung zum Bewegen des anregbaren Leuchtstoffblatts gegenüber der Anregungsstrahlenquelle und der photoelektrischen Ausleseeinrichtung in einer Richtung, die etwa rechtwinklig zur Längserstreckung des mit den Anregungsstrahlen exponierten Teils verläuft,

dadurch gekennzeichnet, daß eine lineare Anregungsstrahlenquelle zum geradlinigen Abstrahlen der Anregungsstrahlen vorgesehen ist, daß die Leseeinrichtung dazu ausgebildet ist, das Licht, welches von dem Teil einer Vorderseite des anregbaren Leuchtstoffblatts, der mit den Anregungsstrahlen exponiert wird, und/oder dem Teil einer Rückseite des anregbaren Leuchtstoffblatts entsprechend dem Teil der Vorderseite der mit den Anregungsstrahlen exponiert wird, aufzuteilen in eine Mehrzahl von Bildelementen in Längsrichtung des von den Anregungsstrahlen exponierten Teils, und zum photoelektrischen Auslesen der mehreren Bildelemente, die durch die Unterteilung des emittierten Lichts in die Bildelemente erhalten wurden, indem die Bildelemente in zweidimensionaler Form angeordnet werden,

daß die Anregungsstrahlen gepulste Anregungsstrahlen sind, deren Emissionszeit kürzer ist als eine Ansprechverzögerungszeit eines anregbaren Leuchtstoffs in dem anregbaren Leuchtstoffblatt (**10**), wobei die Ansprechverzögerungszeit gemessen wird von dem Zeitpunkt, zu dem die Exposition des anregbaren Leuchtstoffblatts mit den Anregungsstrahlen beginnt, bis zu dem Zeitpunkt, zu dem die Intensität des von dem anregbaren Leuchtstoffblatts emittierten Lichts zu einem Maximum wird, und daß die die Aufteilung in Bildelemente vornehmende photoelektrische Ausleseeinrichtung das Licht, welches mit der Ansprechverzögerung von dem anregbaren Leuchtstoffblatt emittiert wird, während einer Zeitspanne liest, nachdem die Emission der gepulsten Anregungsstrahlen beendet ist.

2. Strahlungsbildlesevorrichtung nach Anspruch 1, bei der die eine Unterteilung in Bildelemente vornehmende photoelektrische Leseeinrichtung aufweist:

a) eine photoelektrische Wandlereinrichtung (**95**), gebildet durch eine Mehrzahl von photoelektrischen

Wandlerbauelementen, die als Array in zweidimensionaler Form angeordnet sind,

b) ein Lichtleitfaserbündel (**22**), gebildet durch eine Mehrzahl von Lichtleitfasern, die derart gebündelt sind, daß ihre Lichteintritts-Stirnfläche derart angeordnet werden können, daß sie dem Teil des anregbaren Leuchtstoffblatts gegenüberstehen, von dem das Licht bei Exposition mit den Anregungsstrahlen emittiert wird, und in einer Linie entlang der Längserstreckung des von den Anregungsstrahlen exponierten linearen Teils angeordnet sind, und derart, daß die Lichtabstrahl-Stirnflächen (**22b**) beliebig angeordnet sein können, so daß sie verschiedenen photoelektrischen Wandlerbauelementen gegenüberstehen,

c) eine Referenztabelle (**26**), in der eine Entsprechungsbeziehung zwischen der Lage jeder der Lichtleitfasern in dem Bündel auf der Seite der Lichteintritts-Stirnflächen und des entsprechenden photoelektrischen Wandlerbauelements vorab eingestellt wurde, und

d) eine Rekonstruktionseinrichtung (**27**) zum Rekonstruieren elektrischer Signalkomponenten, die von den photoelektrischen Wandlerbauelementen detektiert wurden, zu einem Array, welches dem Array der optischen Fasern auf der Seite der Lichteintritts-Stirnflächen entspricht, wobei die Rekonstruktion nach Maßgabe der Entsprechungsbeziehung durchgeführt wird, die in der Referenztabelle eingestellt wurde.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, bei der die Ansprechverzögerungszeit des anregbaren Leuchtstoffblatts mindestens 1 µs beträgt.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, bei dem der anregbaren Leuchtstoff BaFCl enthält.

Es folgen 9 Blatt Zeichnungen

FIG. 1A

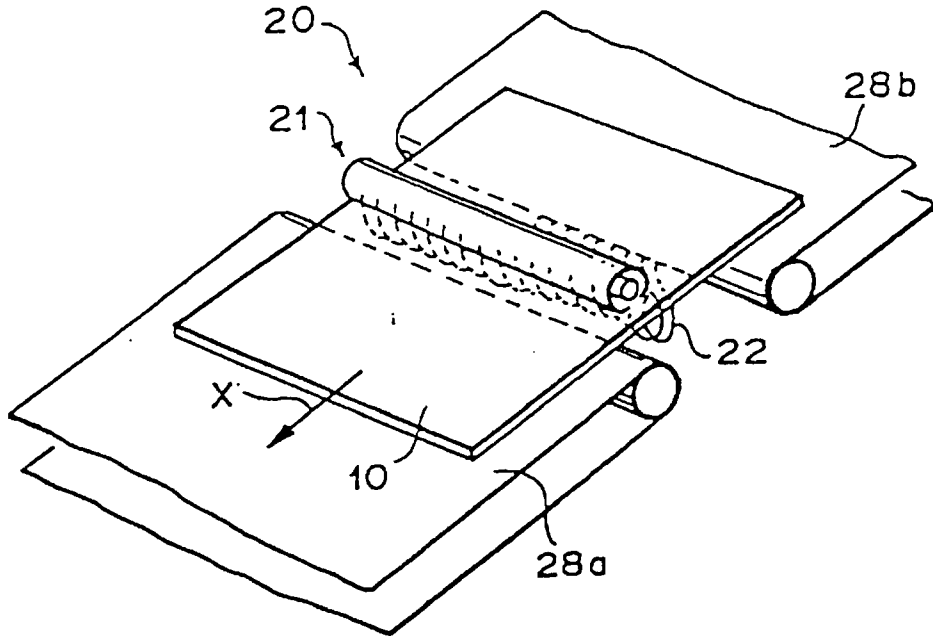
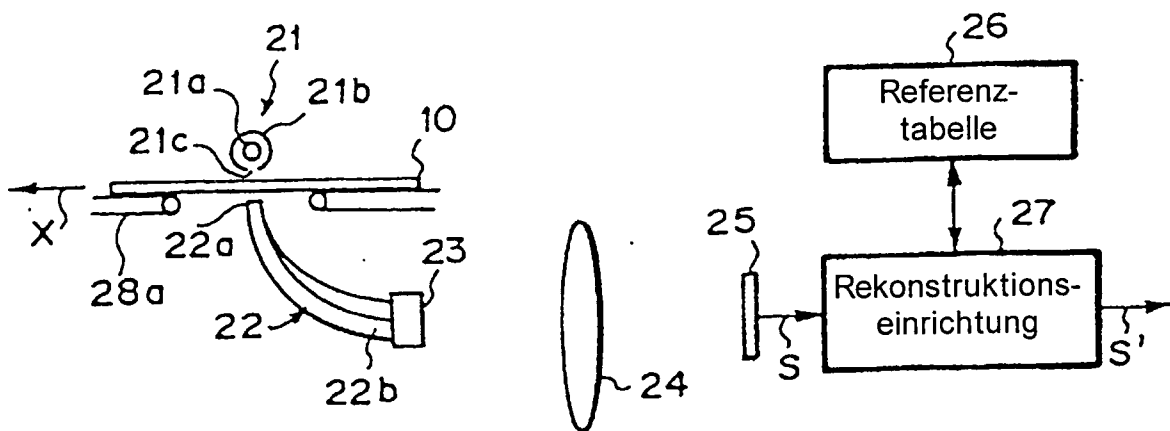
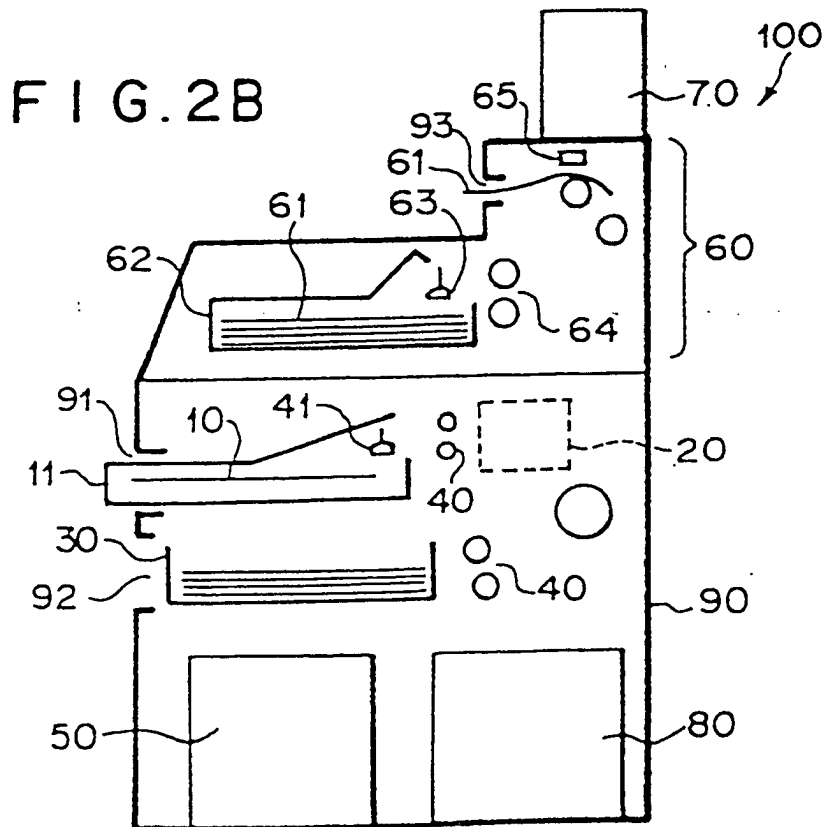
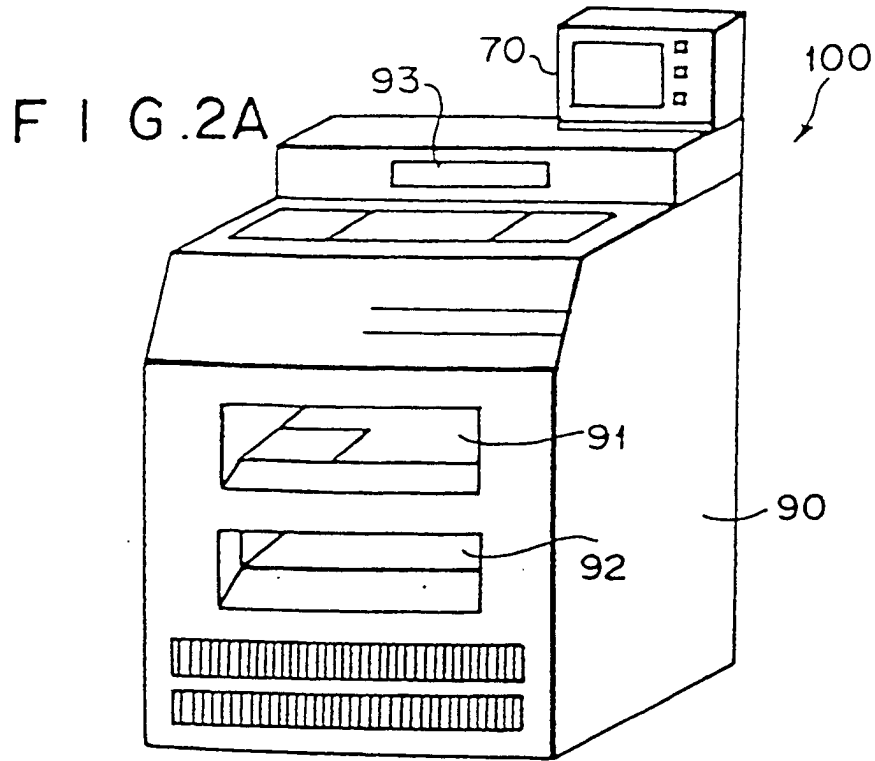


FIG. 1B





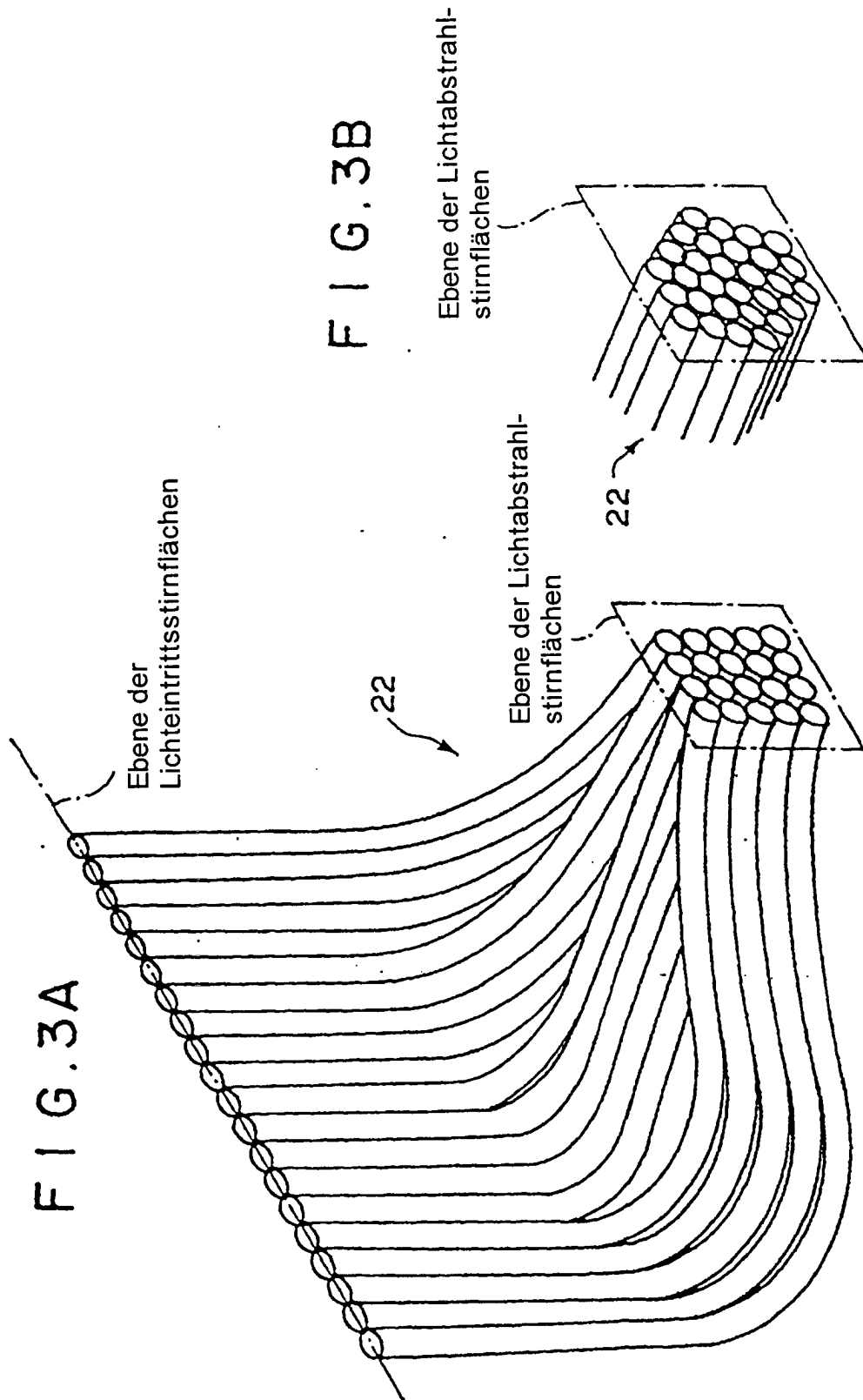


FIG. 4

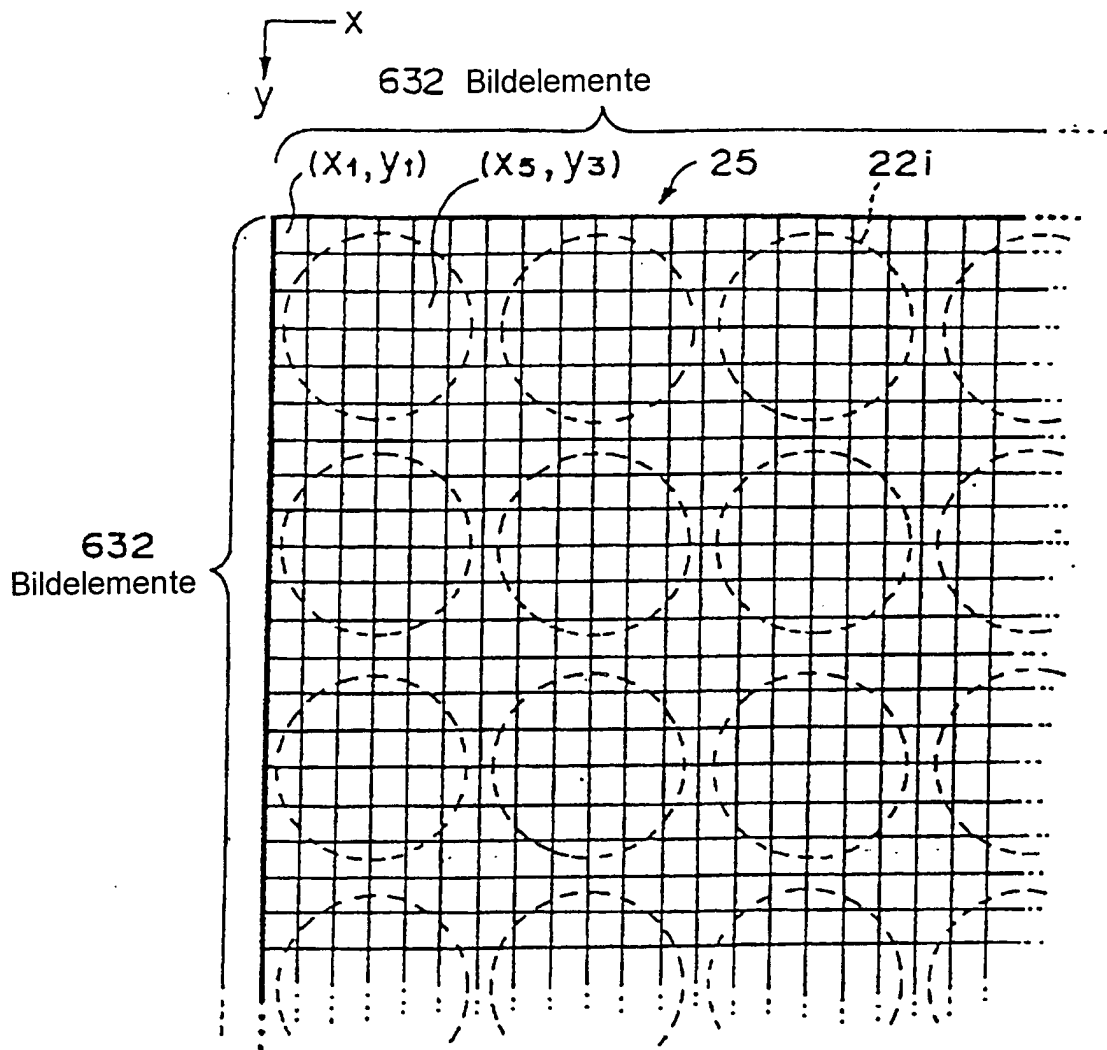


FIG. 5

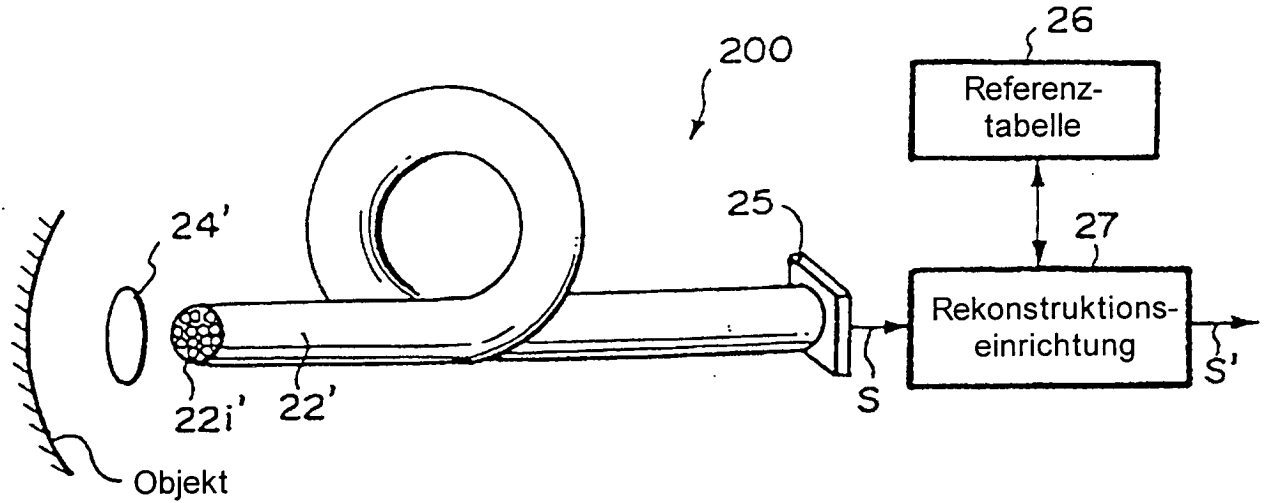


FIG. 6

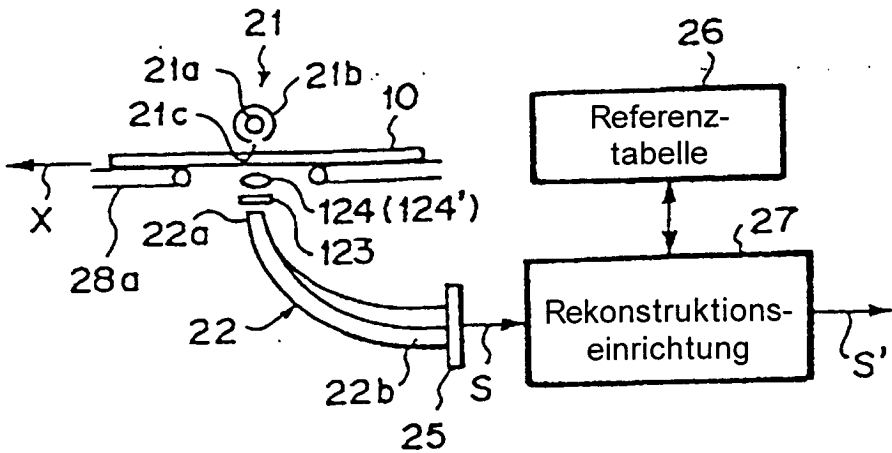


FIG. 7

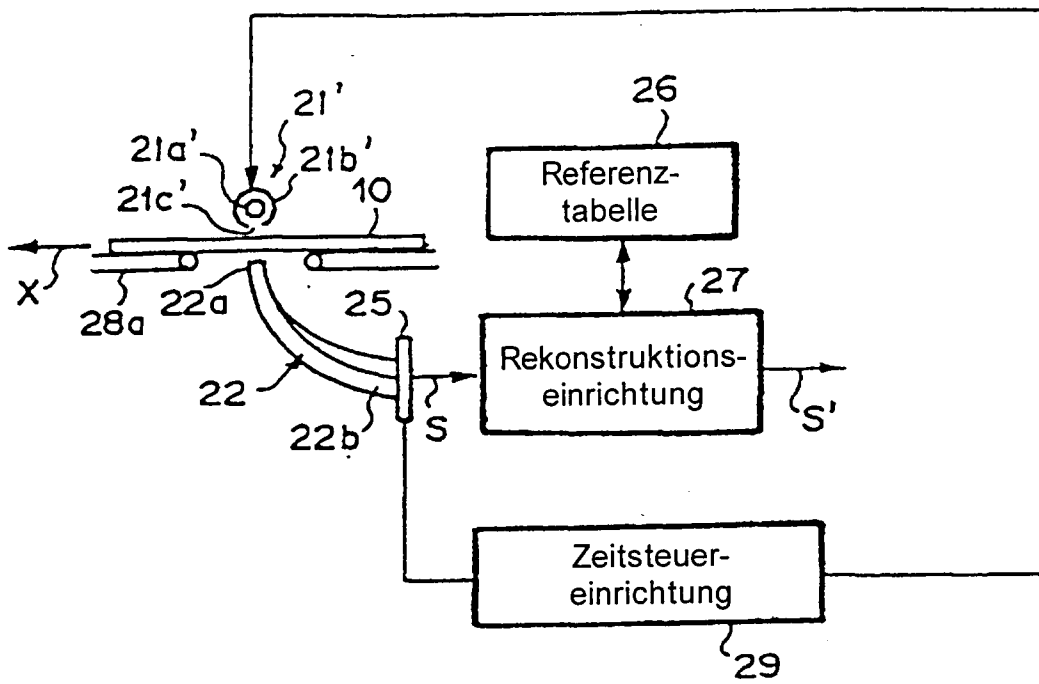


FIG. 8

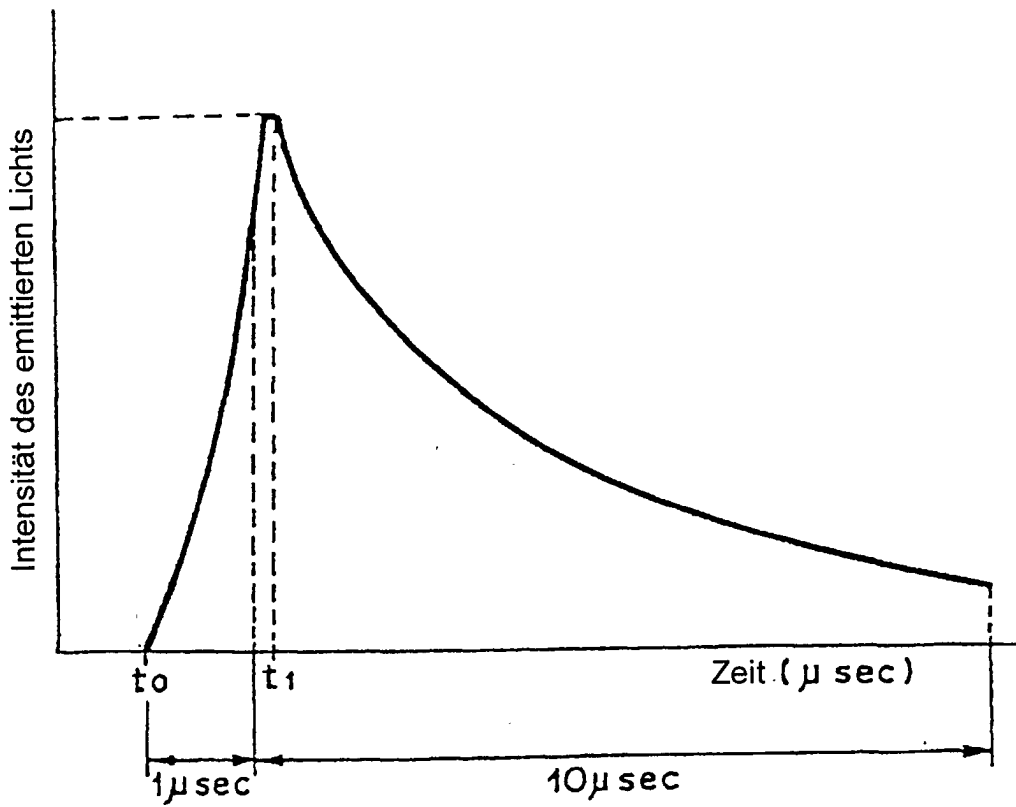


FIG. 9A

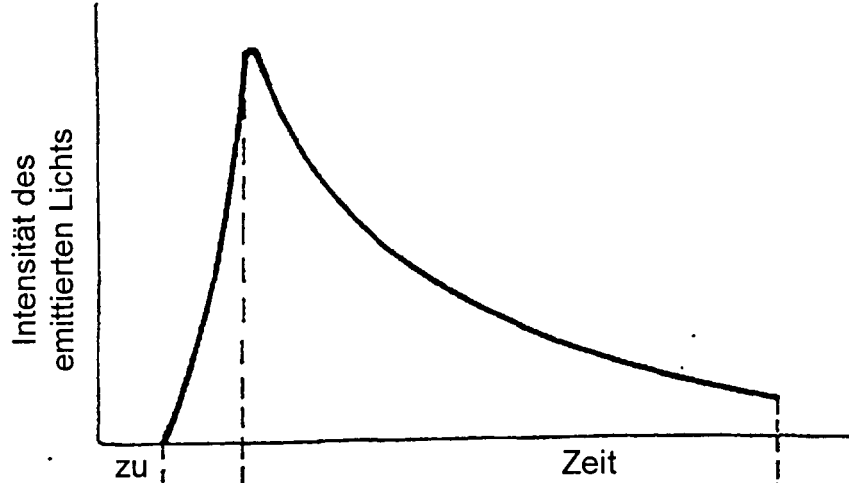


FIG. 98

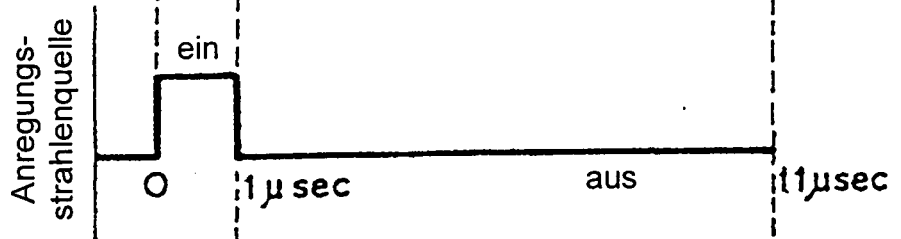


FIG. 9C

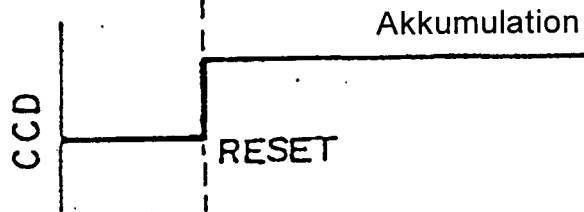


FIG. 9D

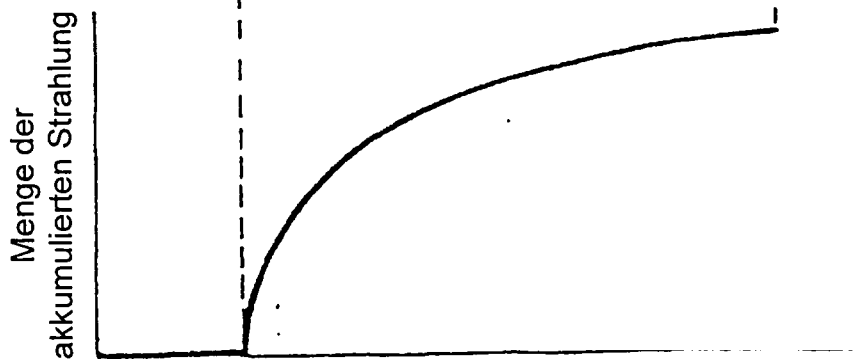


FIG. 10A

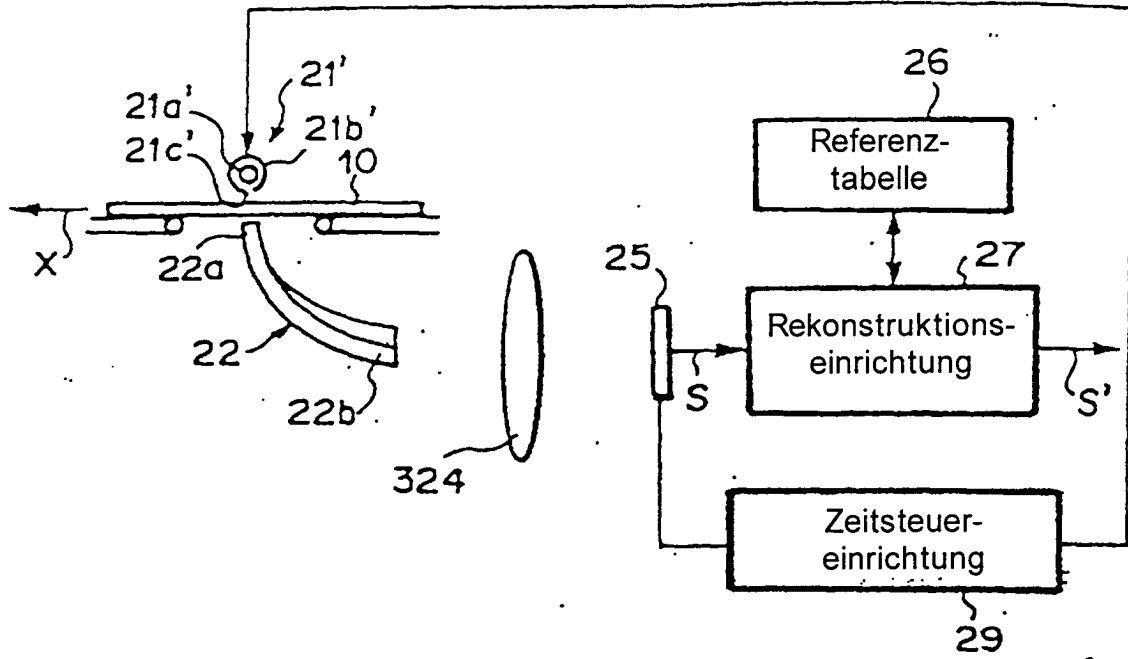


FIG. 10B

