



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
03.05.2006 Patentblatt 2006/18

(51) Int Cl.:
G21K 4/00 (2006.01) H04N 1/00 (2006.01)
H01J 29/38 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 04105391.9

(22) Anmeldetag: 29.10.2004

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL HR LT LV MK

(71) Anmelder: Agfa-Gevaert HealthCare GmbH
51373 Leverkusen (DE)

(72) Erfinder: Mair, Stephan
85757, Karlsfeld (DE)

(54) **Speicherleuchtstoffplatte zur Speicherung von Röntgeninformationen und entsprechende Vorrichtung zum Auslesen der Röntgeninformationen**

(57) Die Erfindung betrifft eine Speicherleuchtstoffplatte (1) zur Speicherung von Röntgeninformationen, umfassend eine Speicherleuchtstoffschicht (2), welche Röntgeninformationen speichern kann und durch Stimulationslicht (4) zur Aussendung von Emissionslicht (5) angeregt werden kann, und eine Trägerschicht (3), auf welcher sich die Speicherleuchtstoffschicht (2) befindet, wobei die Trägerschicht (3) für das Stimulationslicht (4,

4') teilweise durchlässig ist und eine Dicke (d) und einen Absorptionskoeffizienten (κ) für das Stimulationslicht (4, 4') aufweist.

Zur Verbesserung der Qualität der ausgelesenen Röntgeninformationen sind die Dicke (d) und der Absorptionskoeffizient (κ) der Trägerschicht (3) so gewählt, dass das Produkt aus der Dicke (d) und dem Absorptionskoeffizienten (κ) größer oder gleich 0,2 ist: $\kappa \cdot d \geq 0,2$.

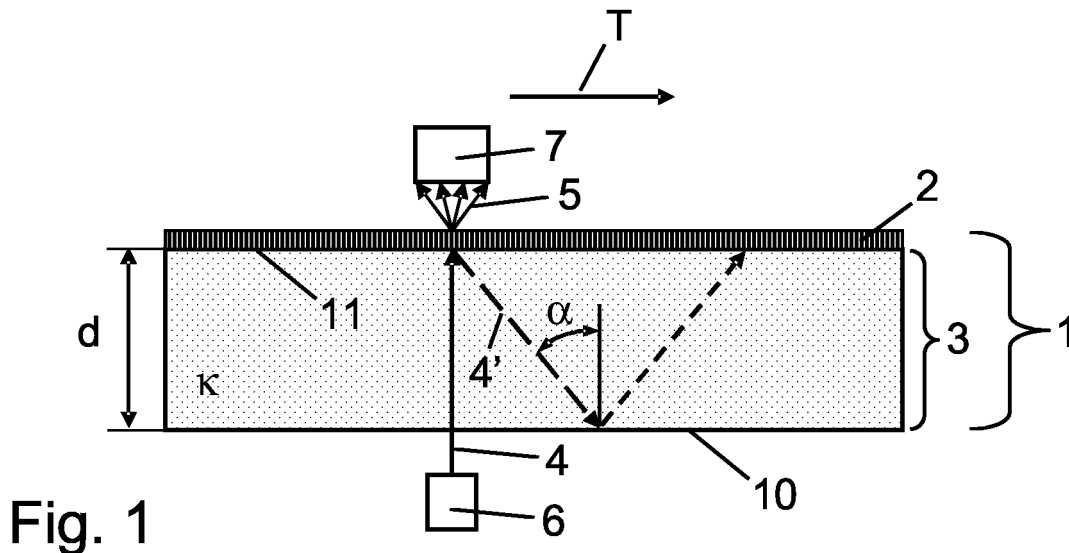


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Speicherleuchtstoffplatte zur Speicherung von Röntgeninformationen sowie eine entsprechende Vorrichtung zum Auslesen der Röntgeninformationen gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 bzw. 14. Des Weiteren betrifft die Erfindung ein entsprechendes Radiographiemodul.

[0002] Gattungsgemäße Speicherleuchtstoffplatten bzw. Vorrichtungen werden, insbesondere für medizinische Zwecke, im Bereich der Computer-Radiographie (CR) eingesetzt. Hierbei werden Röntgenaufnahmen in so genannten Speicherleuchtstoffschichten aufgezeichnet, indem die durch ein Objekt, beispielsweise einen Patienten, hindurch tretende Röntgenstrahlung als latentes Bild in der Speicherleuchtstoffschicht gespeichert wird. Zum Auslesen des gespeicherten Bildes wird die Speicherleuchtstoffschicht mit Stimulationslicht bestrahlt und dabei zur Aussendung von Emissionslicht angeregt, dessen Intensität von der jeweils gespeicherten Bildinformation abhängt. Das Emissionslicht wird von einem optischen Detektor erfasst und in elektrische Signale umgewandelt, welche nach Bedarf weiterverarbeitet und auf einem Monitor dargestellt oder an einem entsprechenden Ausgabegerät, wie z.B. einem Drucker, ausgegeben werden können.

[0003] In bestimmten Anwendungsfällen wird die Speicherleuchtstoffschicht auf eine für das Stimulationslicht teilweise durchlässige Trägerschicht aufgebracht, so dass die Speicherleuchtstoffschicht durch Bestrahlung mit Stimulationslicht von der Seite der Trägerschicht her angeregt werden kann.

[0004] Hierbei kann das Problem auftreten, dass ein Teil des Stimulationslichts im Bereich der oberen Grenzfläche zwischen der Trägerschicht und der Speicherleuchtstoffschicht durch Reflexion und/oder Streuung wieder zurück in die Trägerschicht reflektiert bzw. gestreut wird und an der unteren Grenzfläche der Trägerschicht wieder in Richtung Speicherleuchtstoffschicht reflektiert wird. Dabei werden, insbesondere bei Trägerschichten mit großer Dicke, Bereiche der Speicherleuchtstoffschicht angeregt, die von dem aktuell auslesenden Bereich der Speicherleuchtstoffschicht so weit entfernt sind, dass das von ihnen ausgehende Emissionslicht nicht mehr erfasst werden kann. Dieses so genannte Vorauslesen einzelner Bereiche hat zur Folge, dass bei einem anschließenden, eigentlichen Auslesen dieser Bereiche eine verminderte Intensität des Emissionslichts erhalten wird, was insgesamt zu einer Beeinträchtigung der Bildqualität führt.

[0005] Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Speicherleuchtstoffplatte sowie eine entsprechende Vorrichtung und ein Radiographiemodul zum Auslesen einer solchen Speicherleuchtstoffplatte anzugeben, mit welcher eine verbesserte Bildqualität erreicht wird.

[0006] Diese Aufgabe wird gemäß Anspruch 1, 14 bzw. 18 dadurch gelöst, dass die Dicke der Trägerschicht und der Absorptionskoeffizient der Trägerschicht für das

Stimulationslicht so gewählt sind, dass das Produkt aus der Dicke und dem Absorptionskoeffizienten größer oder gleich 0,2 ist.

[0007] Durch die erfindungsgemäße Kombination einer bestimmten Dicke der Trägerschicht mit deren Absorptionseigenschaften für Stimulationslicht wird eine effiziente Abschwächung der für das Vorauslesen relevanten Lichtstrahlen des Stimulationslichts erreicht und damit die Bildqualität verbessert. Insbesondere kann bei relativ großen Dicken der Trägerschicht, bei welchen sich der Effekt des Vorauslesens besonders ungünstig auf die Bildqualität auswirkt, durch die Wahl eines Trägermaterials mit relativ kleinen Absorptionskoeffizienten das Vorauslesen verhindert oder zumindest stark reduziert werden. Durch die Verwendung solcher relativ schwach absorbierender Trägermaterialien können die Kosten für geeignete Trägermaterialien wesentlich vermindert werden.

[0008] In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Dicke der Trägerschicht im Größenbereich zwischen 1 mm und 10 mm liegt. In diesem Dickenbereich ist die Tragfähigkeit und mechanische Stabilität der Trägerschicht für die meisten Anwendungen ausreichend groß. Etwaige Verformungen der auf der Trägerschicht befindlichen Speicherleuchtstoffschicht werden hierdurch ausreichend vermindert, um Beschädigungen der Leuchtstoffschicht zu verhindern. Der in diesem Dickenbereich stark ausgeprägte Effekt des Vorauslesens wird durch die erfindungsgemäße Wahl des Absorptionskoeffizienten der Trägerschicht für Stimulationslicht verhindert oder zumindest reduziert.

[0009] Vorzugsweise ist die Speicherleuchtstoffplatte selbsttragend. Die Dicke der Trägerschicht ist hierbei im Verhältnis zu deren Länge und Breite so gewählt, dass sie zusammen mit der darauf befindlichen Speicherleuchtstoffschicht an den Rändern gehalten werden kann, ohne sich wesentlich zu verformen. Hierdurch kann auf weitere mechanisch stabilisierende Schichten oder Träger verzichtet werden, so dass die Speicherleuchtstoffschicht an ihrer Unterseite, d.h. von der transparenten Trägerschicht her, ungehindert mit Stimulationslicht bestrahlt werden kann.

[0010] Vorzugsweise ist der Absorptionskoeffizient der Trägerschicht für das Stimulationslicht kleiner als 1 mm^{-1} und größer als $0,02 \text{ mm}^{-1}$. Dies erlaubt die Verwendung von Materialien, welche für das Stimulationslicht eine relativ geringe Lichtabschwächung durch Absorption erfordern und dadurch entsprechend preisgünstig sind.

[0011] In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung enthält die Trägerschicht einen Farbstoff, welcher das Stimulationslicht teilweise absorbieren kann.

[0012] Dies kann beispielsweise durch die Auswahl eines entsprechend eingefärbten Glas- oder Kunststoffmaterials für die Trägerschicht erfolgen. Der Farbstoff kann hierbei entweder gleichmäßig über die gesamte Dicke der Trägerschicht verteilt sein oder in zumindest

einer ersten Teilschicht der Trägerschicht enthalten sein. Bei der zuletzt genannten Alternative weist die Trägerschicht vorzugsweise zwei Schichten auf, nämlich eine Schicht, welche das Stimulationslicht im Wesentlichen nicht absorbiert, und eine zusätzliche Farbschicht, welche das Stimulationslicht teilweise absorbiert. Der gewünschte Absorptionskoeffizient der Trägerschicht lässt sich dann durch eine entsprechende Wahl der Farbschicht einfach realisieren.

[0013] Vorzugsweise weist die Trägerschicht eine untere und eine obere Grenzfläche auf, wobei sich die Speicherleuchtstoffschicht auf der oberen Grenzfläche und sich die mindestens eine erste Teilschicht im Bereich der oberen und/oder unteren Grenzfläche der Trägerschicht befindet. Durch Anordnung der ersten Teilschicht im Bereich der oberen bzw. unteren Grenzfläche der Trägerschicht wird eine besonders effiziente Vermeidung oder Verminderung des Wiedereintretens von Streustrahlung in die Trägerschicht bzw. der Reflexion der Streustrahlung an der unteren Grenzfläche erreicht.

[0014] In einer Variante der Erfindung ist vorgesehen, dass die Trägerschicht das Stimulationslicht in Abhängigkeit von dessen Polarisierung teilweise absorbieren kann. Diese Variante ist bei Verwendung von polarisiertem Stimulationslicht, wie z.B. Laserlicht, von Vorteil. Die Absorptionseigenschaften der Trägerschicht werden hierbei so gewählt, dass das ursprünglich polarisierte Stimulationslicht verlustfrei durch die Trägerschicht hindurch treten und die darauf befindliche Speicherleuchtstoffschicht zur Aussendung von Emissionslicht anregen kann. Das dabei an der oberen Grenzfläche der Trägerschicht gestreute Stimulationslicht ist jedoch aufgrund der Streuprozesse nicht mehr wie ursprünglich polarisiert und wird von der Trägerschicht absorbiert, so dass ein Vorauslesen der Speicherleuchtstoffschicht vermindert oder verhindert wird. Der Absorptionskoeffizient für Stimulationslicht im Sinne der Erfindung bezeichnet bei dieser Variante den Absorptionskoeffizienten für denjenigen Anteil des Stimulationslichts, der keine bevorzugte Polarisationsrichtung aufweist, d.h. isotrop polarisiert ist.

[0015] Vorzugsweise weist die Trägerschicht mindestens eine zweite Teilschicht auf, in welcher das Stimulationslicht in Abhängigkeit von dessen Polarisierung teilweise absorbiert werden kann. Die zweite Teilschicht befindet sich vorzugsweise im Bereich der unteren Grenzfläche der Trägerschicht. Hierdurch ist eine polarisationsabhängig absorbierende Trägerschicht besonders einfach zu realisieren.

[0016] Es ist außerdem bevorzugt, dass die Speicherleuchtstoffschicht eine Vielzahl von länglichen, insbesondere nadelförmigen, Speicherleuchtstoffpartikeln umfasst. Diese so genannten Nadelposphore zeichnen sich durch eine besonders hohe Intensität des angeregten Emissionslichts und damit durch eine besonders hohe Bildqualität aus. Entsprechende Speicherleuchtstoffplatten werden auch als Needle Image Plates (NIP) bezeichnet.

[0017] Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum

Auslesen der Speicherleuchtstoffschicht ist die Bestrahlungseinrichtung zur Bestrahlung der Speicherleuchtstoffschicht mit Stimulationslicht auf der der Speicherleuchtstoffschicht abgewandten Seite der Trägerschicht angeordnet. Die Speicherleuchtstoffschicht wird also von der oberen Grenzfläche der Trägerschicht her mit Stimulationslicht bestrahlt.

[0018] Die Detektionseinrichtung zur Erfassung von Emissionslicht ist vorzugsweise auf der der Speicherleuchtstoffschicht zugewandten Seite der Trägerschicht angeordnet. Hierdurch wird ein effizientes Auslesen der Speicherleuchtstoffschicht in Transmissionsgeometrie realisiert. Insbesondere in Verbindung mit länglichen, nadelförmigen Speicherleuchtstoffpartikeln, die wie kleine Lichtleiter für das Stimulations- und/oder Emissionslicht wirken, wird hierdurch eine besonders hohe Bildqualität bei gleichzeitig hoher Kompaktheit der Vorrichtung erzielt.

[0019] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen und Anwendungsbeispiele, wobei Bezug auf die beigefügten Zeichnungen genommen wird.

[0020] Es zeigen:

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Fig. 2 ein zweites Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Fig. 3 ein drittes Ausführungsbeispiel der Erfindung; und

Fig. 4 eine bevorzugte Verwendung der Erfindung.

[0021] Fig. 1 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel der Erfindung. Die Speicherleuchtstoffplatte 1 setzt sich aus einer Trägerschicht 3 und einer darauf befindlichen Speicherleuchtstoffschicht 2 zusammen. Die Speicherleuchtstoffschicht 2 ist vorzugsweise als so genannte Nadelposphorschicht ausgebildet, die sich aus einer Vielzahl von länglichen, insbesondere nadelförmigen, Speicherleuchtstoffpartikeln zusammensetzt.

[0022] Eine Bestrahlungseinrichtung 6, insbesondere ein Laser oder eine Laserdiodenzelle, dient zur Bestrahlung der Speicherleuchtstoffschicht 2 mit Stimulationslicht 4, welches die Speicherleuchtstoffschicht 2 zur Aussendung von Emissionslicht 5 anregen kann, dessen Intensität von den in der Speicherleuchtstoffschicht 2 gespeicherten Röntgeninformationen abhängt. Das ausgesandte Emissionslicht 5 wird mit einer Detektionseinrichtung 7, insbesondere einem Photomultiplier oder einem Zeilendetektor, detektiert. Die Bestrahlungseinrichtung 6 und die Detektionseinrichtung 7 sind vorzugsweise zu einem Lesekopf (Scanhead) zusammengefasst, welcher in Transportrichtung T über die Speicherleuchtstoffplatte 1 bewegt wird, so dass die in der Speicherleuchtstoffschicht 2 gespeicherte Röntgeninformation sukzessive ausgelesen wird. Alternativ kann der Lesekopf aber auch

ortsfest sein. In diesem Fall wird die Speicherleuchtstoffplatte 1 am Lesekopf vorbei bewegt.

[0023] Der Lesekopf ist vorzugsweise als so genannter Zeilenscanner ausgebildet, bei welchem zu einem bestimmten Zeitpunkt jeweils eine ganze Zeile der Speicherleuchtstoffschicht 2 ausgelesen werden kann. Die Bestrahlungseinrichtung 6 weist in diesem Falle eine Linienlichtquelle auf, insbesondere in Form von in einer Zeile angeordneten Laserdioden, und die Detektionseinrichtung 7 umfasst eine Vielzahl von in einer Zeile angeordneten lichtempfindlichen Detektoren, insbesondere ein Photodioden- oder CCD-Array.

[0024] Die Trägerschicht 3 ist für das Stimulationslicht 4 teilweise durchlässig, so dass ein Teil des in die Trägerschicht 3 eintretenden Stimulationslichts 4 schließlich auf die Unterseite der Speicherleuchtstoffschicht 2 trifft und diese dort zur Aussendung von Emissionslicht 5 anregen kann. Hierbei wird jedoch nur ein Teil des auf die Speicherleuchtstoffschicht 2 treffenden Stimulationslichts 4 von dieser absorbiert. Andere Teile des Stimulationslichts 4 werden an der oberen Grenzfläche 11 der Trägerschicht 3 reflektiert bzw. an der Speicherleuchtstoffschicht 2 gestreut und gelangen teilweise wieder zurück in die Trägerschicht 3. Diese Anteile sind in Fig. 1 beispielhaft anhand eines ersten Lichtstrahls 4' dargestellt. Dieser erste Lichtstrahl 4' trifft auf die untere Grenzfläche 10 der Trägerschicht 3, wird dort zumindest teilweise zurück zur Speicherleuchtstoffschicht 2 reflektiert und trifft schließlich erneut auf die Unterseite der Speicherleuchtstoffschicht 2. Im Bereich des Auftreffens des reflektierten Stimulationslichts 4' wird die Speicherleuchtstoffschicht 2 ebenfalls zur Aussendung von Emissionslicht angeregt, welches jedoch von der Detektionseinrichtung 7 aufgrund deren räumlich begrenzter Apertur nicht erfasst werden kann. Dieses so genannte Vorauslesen hat zur Folge, dass die Intensität des bei einem nachfolgenden, eigentlichen Auslesevorgang in diesem Bereich erfassten Emissionslichts herabgesetzt und dadurch die Qualität des ausgelesenen Röntgenbildes vermindert wird.

[0025] Zur Reduzierung oder Vermeidung des Vorauslesens wird die Trägerschicht 3 so ausgestaltet, dass diese einen bestimmten Absorptionskoeffizienten κ für das Stimulationslicht 4 bzw. 4' sowie eine bestimmte Dicke d aufweist, wobei das Produkt aus der Dicke d und dem Absorptionskoeffizienten κ größer oder gleich 0,2 ist:

$$\kappa \cdot d \geq 0,2.$$

[0026] Die typische Dicke d liegt vorzugsweise im Bereich zwischen 1 und 10 mm. Der Absorptionskoeffizient κ für das Stimulationslicht liegt vorzugsweise im Bereich zwischen $0,02$ und 1 mm^{-1} , insbesondere zwischen $0,02$ und $0,4 \text{ mm}^{-1}$. Die maximale Intensität des Stimulationslichts liegt typischerweise im Bereich zwischen 620 nm und 700 nm, insbesondere bei etwa 680 nm.

[0027] Durch die erfindungsgemäße Wahl der Dicke d und des Absorptionskoeffizienten κ wird erreicht, dass erste Lichtstrahlen 4', welche auf der unteren Grenzflä-

che 10 der Trägerschicht 3 unter einem Winkel α auftreffen, welcher größer oder gleich dem Grenzwinkel der Totalreflexion ist, besonders zuverlässig abgeschwächt werden, so dass ein durch solche erste Lichtstrahlen 4' verursachtes Vorauslesen besonders zuverlässig verhindert wird. Für eine Trägerschicht 3 aus Glas beträgt der Grenzwinkel der Totalreflexion $41,8^\circ$.

[0028] In diesem Ausführungsbeispiel ist die Trägerschicht 3 als Glasplatte ausgestaltet, welche einen Farbstoff enthält, der das Stimulationslicht 4 bzw. 4' teilweise absorbiert. Der Farbstoff ist hierbei so gewählt, dass Licht entweder breitbandig oder nur in bestimmten Wellenlängenbereichen absorbiert werden kann. Geeignete absorbierende Glasmaterialien können beispielsweise bei den Firmen Saint-Gobain-Glas (z.B. Glastyp SGG Parsol) oder Schott (z.B. Glastyp NG11) bezogen werden.

[0029] Bei dem in Fig. 2 dargestellten zweiten Ausführungsbeispiel ist der das Stimulationslicht 4 teilweise absorbierende Farbstoff in einer ersten Teilschicht 8 der Trägerschicht 3 enthalten. Die Wirksamkeit einer derart ausgestalteten Trägerschicht 3 bei der Vermeidung des Vorauslesens ist hierbei mit dem in Fig. 1 gezeigten ersten Ausführungsbeispiel im Wesentlichen identisch. Erfindungsgemäß ist auch in diesem Beispiel das Produkt aus der Dicke d der Trägerschicht 3 und dem Absorptionskoeffizienten κ der Trägerschicht 3 für Stimulationslicht 4 größer oder gleich 0,2. Der Absorptionskoeffizient κ bezeichnet hierbei das Absorptionsverhalten der gesamten Trägerschicht 3 und nicht nur dasjenige der absorbierenden Farbschicht in der ersten Teilschicht 8.

[0030] Die erste Teilschicht 8 befindet sich in diesem Ausführungsbeispiel im Bereich der unteren Grenzfläche 10 der Trägerschicht 3. Alternativ oder zusätzlich kann die erste Trägerschicht 8 auch im Bereich der oberen Grenzfläche 11 der Trägerschicht 3 angeordnet sein. Im Übrigen gelten die Ausführungen zu dem in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel entsprechend.

[0031] Durch die absorbierende Trägerschicht 3 wird bei den in den Figuren 1 und 2 gezeigten Beispielen neben dem an der oberen Grenzfläche 11 reflektieren bzw. gestreuten Stimulationslicht 4' auch das unmittelbar für das Auslesen der Speicherleuchtstoffschicht 3 erforderliche Stimulationslicht 4 abgeschwächt. Um diesen Effekt zu reduzieren oder zu kompensieren, wird die Leistung der Bestrahlungseinrichtung 6 und damit die Intensität des Stimulationslichts 4 entsprechend erhöht.

[0032] Bei dem in Fig. 3 gezeigten dritten Ausführungsbeispiel der Erfindung umfasst die Trägerschicht 3 eine zweite Teilschicht 9, welche das Stimulationslicht 4 in Abhängigkeit von dessen Polarisation absorbieren kann. Das von der Bestrahlungseinrichtung 6, insbesondere einem Laser oder einer Laserdiodenzeile, erzeugte Stimulationslicht ist linear polarisiert und kann die zweite Teilschicht 9 im Wesentlichen ohne Absorptionsverluste passieren. Aufgrund der Streuung eines Teils des Stimulationslichts 4 in der Speicherleuchtstoffschicht 2 wird die Polarisation der in die Trägerschicht 3 zurück gestreuten Lichtstrahlen 4' verändert. Das Streulicht ist dadurch iso-

trop, d. h. richtungsunabhängig, polarisiert und wird infolge dessen zu einem großen Teil von der zweiten Teilschicht 9 der Trägerschicht 3 absorbiert. Das auf die untere Grenzfläche 10 der Trägerschicht 3 auftreffende, gestreute Stimulationslicht 4' wird dadurch stark abgeschwächt, so dass eine Reflexion an der unteren Grenzfläche 10 und schließlich ein Vorauslesen der Speicherleuchtstoffschicht 2 verhindert oder zumindest stark reduziert wird.

[0033] Gegenüber den in den Fig. 1 und 2 gezeigten Ausführungsbeispielen hat dieses Ausführungsbeispiel den Vorteil, dass das linear polarisierte Stimulationslicht 4 im Wesentlichen ohne Intensitätsverluste durch die Trägerschicht 3 hindurchgehen kann und die Speicherleuchtstoffschicht 2 dadurch mit hoher Intensität angeregt werden kann, ohne die Leistung der Bestrahlungseinrichtung 6 zu erhöhen.

[0034] Alternativ oder zusätzlich kann die zweite Teilschicht 9, die das Stimulationslicht 4 bzw. 4' polarisationsabhängig absorbieren kann, auch im Bereich der oberen Grenzfläche 11 der Trägerschicht 3 angeordnet sein. Im Übrigen gelten für dieses Beispiel die Ausführungen zu dem in den Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsbeispielen entsprechend.

[0035] Fig. 4 zeigt eine bevorzugte Verwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung in einem Radiographiemodul 70. Das Radiographiemodul 70 ist vorzugsweise wie eine Röntgenkassette ausgeführt und handhabbar, d.h. es ist im Wesentlichen tragbar und kann zur Aufnahme von Röntgenbildern in unterschiedliche Röntgensysteme, wie z.B. einen Röntgenstand oder Röntgentisch, eingeführt oder integriert werden. Zum Auslesen des dabei in der Speicherleuchtstoffplatte 1 gespeicherten Röntgenbildes kann das Radiographiemodul 70 im Röntgensystem verbleiben und muss nicht - wie eine herkömmliche Röntgenkassette - aus dem Röntgensystem entnommen und einer separaten Auslesestation zugeführt werden.

[0036] Das Radiographiemodul 70 umfasst ein Gehäuse 77, in welchem die Speicherleuchtstoffplatte 1, die Detektionseinrichtung 7 und die Bestrahlungseinrichtung integriert sind. In der in Fig. 4 gewählten Darstellung ist jedoch die auf der Unterseite der Speicherleuchtstoffplatte 1 befindliche Bestrahlungseinrichtung 6 (siehe Figuren 1 bis 3) nicht sichtbar.

[0037] Bei dem dargestellten Radiographiemodul 70 ist die Speicherleuchtstoffplatte 1 im Gehäuse 77 ortsfest angeordnet, d.h. die Speicherleuchtstoffplatte 1 ist über geeignete Verbindungselemente fest mit dem Gehäuse 77 verbunden. Die Verbindung mit dem Gehäuse 77 kann hierbei starr oder auch schwingend sein, z.B. mittels geeigneter Aufhängungselemente, um etwaige äußere Stöße auf das Gehäuse 77 und deren Übertragung auf die Speicherleuchtstoffplatte 1 zu dämpfen.

[0038] Der die Detektionseinrichtung 7 und die Bestrahlungseinrichtung umfassende Lesekopf (siehe obige Beschreibung zu Fig. 1) ist im Gehäuse 77 beweglich gelagert. Hierzu sind im Bereich der beiden Längsseiten

der Speicherleuchtstoffplatte 1 Führungen 71 und 72 angeordnet, die dem Lesekopf als Lager, vorzugsweise in Form eines Luftlagers, und Führung dienen. Beim Auslesen wird der Lesekopf durch einen geeigneten Antrieb 73, z.B. einem Linearmotor, angetrieben und in Transportrichtung T über die Speicherleuchtstoffplatte 1 bewegt.

[0039] Zusätzlich zum Lesekopf ist eine Löschlampe 74 vorgesehen, die ebenfalls von dem Antrieb 73 angetrieben und über die Speicherleuchtstoffplatte 1 bewegt werden kann, um etwaige Restinformationen in der Speicherleuchtstoffschicht, die nach dem Auslesen noch vorhanden sein können, zu löschen.

[0040] Darüber hinaus ist eine Steuerungseinrichtung 75 vorgesehen, welche den Auslese- und Löschvorgang sowie etwaige Signalverarbeitungsprozesse steuert bzw. durchführt. An der Steuerungseinrichtung 75 sind Schnittstellen 76 vorgesehen, welche zur Übertragung von Energie, ggf. Luftdruck, Steuersignalen und/oder Bildsignalen zum bzw. vom Radiographiemodul 70 erforderlich sind.

[0041] Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

25 Patentansprüche

1. Speicherleuchtstoffplatte zur Speicherung von Röntgeninformationen, umfassend

- eine Speicherleuchtstoffschicht (2), welche Röntgeninformationen speichern kann und durch Stimulationslicht (4) zur Aussendung von Emissionslicht (5) angeregt werden kann, und
- eine Trägerschicht (3), auf welcher sich die Speicherleuchtstoffschicht (2) befindet, wobei die Trägerschicht (3) für das Stimulationslicht (4, 4') teilweise durchlässig ist und eine Dicke (d) und einen Absorptionskoeffizienten (κ) für das Stimulationslicht (4, 4') aufweist,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Dicke (d) und der Absorptionskoeffizient (κ) der Trägerschicht (3) so gewählt sind, dass das Produkt aus der Dicke (d) und dem Absorptionskoeffizienten (κ) größer oder gleich 0,2 ist: $\kappa \cdot d \geq 0,2$.

2. Speicherleuchtstoffplatte nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dicke (d) der Trägerschicht (3) größer ist als 1 mm.

3. Speicherleuchtstoffplatte nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dicke (d) der Trägerschicht (3) kleiner ist als 10 mm.

4. Speicherleuchtstoffplatte nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

- dass** die Speicherleuchtstoffplatte (1) selbsttragend ist.
5. Speicherleuchtstoffplatte nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Absorptionskoeffizient (κ) für das Stimulationslicht (4, 4') kleiner ist als 1 mm^{-1} . 5
6. Speicherleuchtstoffplatte nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Absorptionskoeffizient (κ) für das Stimulationslicht (4, 4') größer ist als $0,02 \text{ mm}^{-1}$. 10
7. Speicherleuchtstoffplatte nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trägerschicht (3) einen Farbstoff enthält, welcher das Stimulationslicht (4, 4') teilweise absorbieren kann. 15
8. Speicherleuchtstoffplatte nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Farbstoff in mindestens einer ersten Teilschicht (8) der Trägerschicht (3) enthalten ist. 20
9. Speicherleuchtstoffplatte nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trägerschicht (3) eine untere und eine obere Grenzfläche (10 bzw. 11) aufweist, wobei sich die Speicherleuchtstoffschicht (2) auf der oberen Grenzfläche (11) und sich die mindestens eine erste Teilschicht (8) im Bereich der oberen (11) und/oder unteren (10) Grenzfläche der Trägerschicht befindet. 25 30
10. Speicherleuchtstoffplatte nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trägerschicht (3) das Stimulationslicht (4, 4') in Abhängigkeit von dessen Polarisation teilweise absorbieren kann. 35
11. Speicherleuchtstoffplatte nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trägerschicht (3) mindestens eine zweite Teilschicht (9) aufweist, in welcher das Stimulationslicht (4, 4') in Abhängigkeit von dessen Polarisation teilweise absorbiert werden kann. 40 45
12. Speicherleuchtstoffplatte nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trägerschicht (3) eine untere und eine obere Grenzfläche (11) aufweist, wobei sich die Speicherleuchtstoffschicht (2) auf der oberen Grenzfläche (11) und sich die zweite Teilschicht (9) im Bereich der unteren Grenzfläche (10) befindet. 50
13. Speicherleuchtstoffplatte nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Speicherleuchtstoffschicht (2) eine Vielzahl von länglichen, insbesondere nadelförmigen, Speicherleuchtstoffpartikeln umfasst. 55
14. Vorrichtung zum Auslesen von in einer Speicherleuchtstoffschicht (2) gespeicherten Röntgeninformationen, umfassend
- eine Bestrahlungseinrichtung (6) zur Bestrahlung der Speicherleuchtstoffschicht (2) mit Stimulationslicht (4), welches die Speicherleuchtstoffschicht (2) zur Aussendung von Emissionslicht (5) anregen kann,
 - einer Detektionseinrichtung (7) zur Erfassung von Emissionslicht (5), welches von der Speicherleuchtstoffschicht (2) ausgesandt wird, **gekennzeichnet durch** die Speicherleuchtstoffplatte (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche.
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bestrahlungseinrichtung (6) auf der der Speicherleuchtstoffschicht (2) abgewandten Seite der Trägerschicht (3) angeordnet ist.
16. Vorrichtung nach Anspruch 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Detektionseinrichtung (7) auf der der Speicherleuchtstoffschicht (2) zugewandten Seite der Trägerschicht (3) angeordnet ist.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bestrahlungseinrichtung (6) zur Erzeugung von linear polarisiertem Stimulationslicht (4) ausgebildet ist.
18. Radiographiemodul (70), insbesondere in Form einer Röntgenkassette, mit einem Gehäuse (77), in das eine Vorrichtung (1, 6, 7) nach einem der Ansprüche 14 bis 17 integriert ist.
19. Radiographiemodul (70) nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Speicherleuchtstoffplatte (1) ortsfest angeordnet ist und die Bestrahlungseinrichtung (6) und die Detektionseinrichtung (7) beweglich gelagert sind.

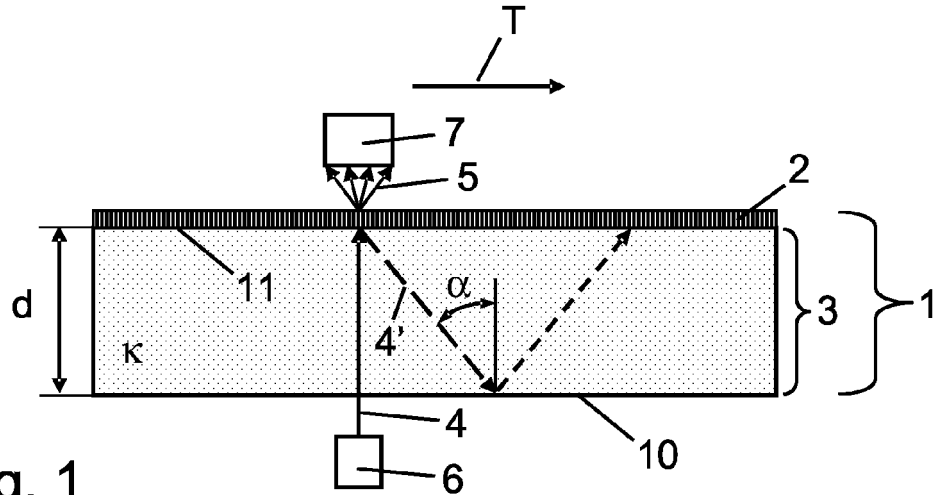


Fig. 1

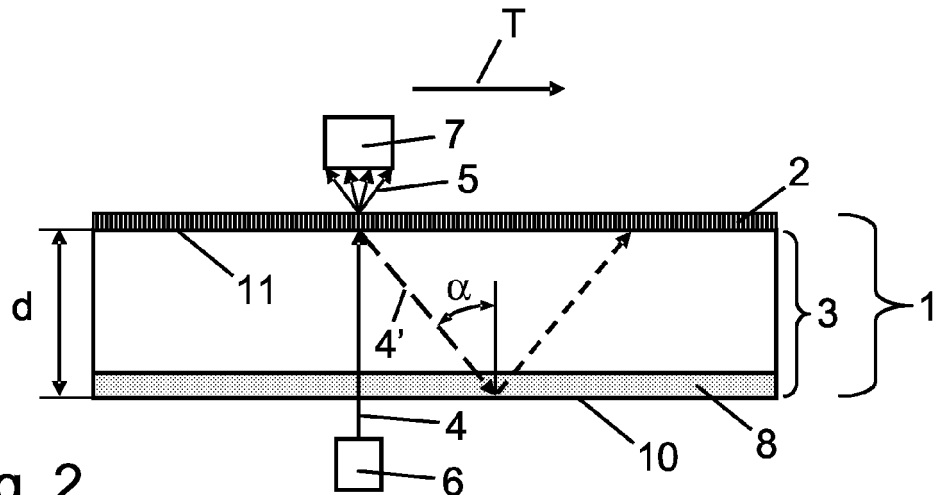


Fig. 2

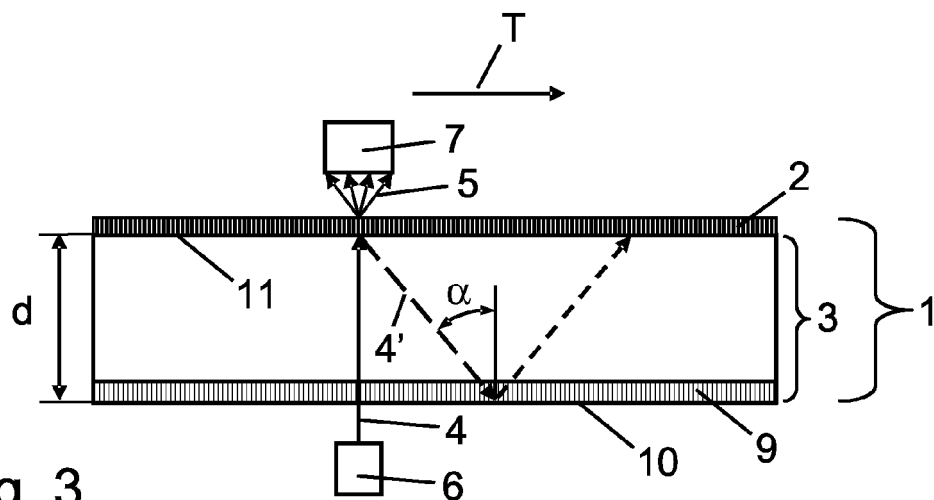


Fig. 3

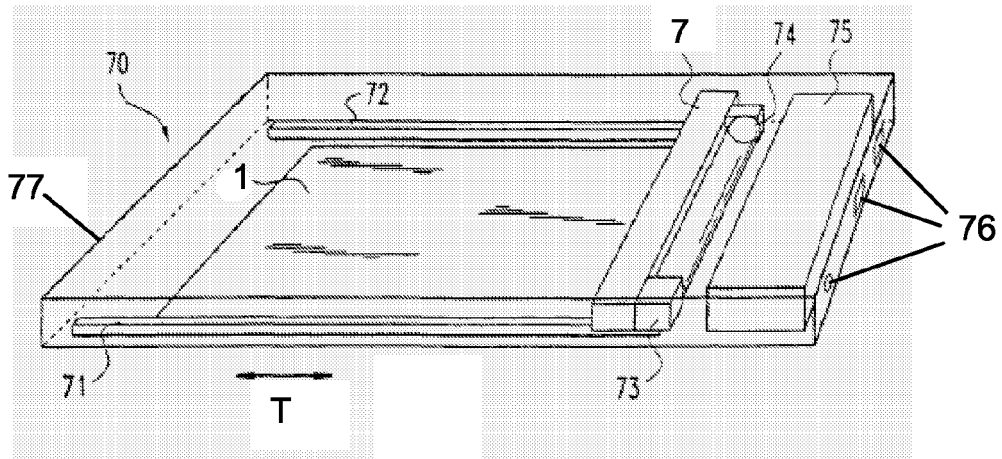


Fig. 4



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 4 806 757 A (KANO ET AL) 21. Februar 1989 (1989-02-21) * Spalte 4, Zeile 53 - Zeile 57; Ansprüche; Beispiele *	1-19	G21K4/00 H04N1/00 H01J29/38
X	US 2003/066973 A1 (MISAWA HIROKAZU ET AL) 10. April 2003 (2003-04-10) * Absatz [0187] - Absatz [0188] * * Absatz [0202] - Absatz [0208]; Ansprüche * * Absatz [0216] *	1-19	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2000, Nr. 14, 5. März 2001 (2001-03-05) & JP 2000 304863 A (TOSHIBA CORP), 2. November 2000 (2000-11-02) * Zusammenfassung *	1-19	
A	EP 0 282 088 A (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) 14. September 1988 (1988-09-14) * das ganze Dokument *	1-19	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
A	EP 0 360 116 A (EASTMAN KODAK COMPANY) 28. März 1990 (1990-03-28) * das ganze Dokument *	1-19	G21K H05B H04N H01J
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 31. März 2005	Prüfer Lehnert, A
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P.04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 04 10 5391

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

31-03-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4806757	A	21-02-1989	JP 62200347 A	04-09-1987
			JP 62109038 A	20-05-1987

US 2003066973	A1	10-04-2003	JP 2003014897 A	15-01-2003
			JP 2003286481 A	10-10-2003
			EP 1271558 A2	02-01-2003

JP 2000304863	A	02-11-2000	KEINE	

EP 0282088	A	14-09-1988	DE 3866560 D1	16-01-1992
			EP 0282088 A2	14-09-1988
			JP 1258345 A	16-10-1989
			US 4880965 A	14-11-1989

EP 0360116	A	28-03-1990	US 4912333 A	27-03-1990
			CA 1313572 C	09-02-1993
			DE 68917551 D1	22-09-1994
			DE 68917551 T2	13-04-1995
			EP 0360116 A1	28-03-1990
			JP 2186339 A	20-07-1990

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82