

(19)



(11)

EP 3 531 437 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
28.08.2019 Patentblatt 2019/35

(51) Int Cl.:
H01J 1/46 ^(2006.01) **H01J 35/04** ^(2006.01)
H01J 35/14 ^(2006.01) **H01J 35/24** ^(2006.01)
H05G 1/08 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18158898.9**

(22) Anmeldetag: **27.02.2018**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
 Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
 Benannte Validierungsstaaten:
MA MD TN

(71) Anmelder: **Siemens Healthcare GmbH**
91052 Erlangen (DE)

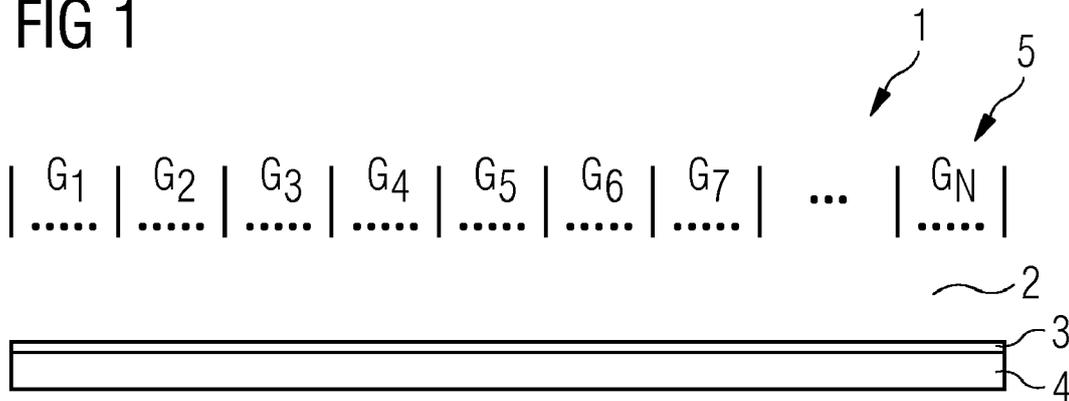
(72) Erfinder:
 • **Deuringer, Josef**
91074 Herzogenaurach (DE)
 • **Freudenberger, Jörg**
90562 Kalchreuth (DE)

(54) **ELEKTRONEN-EMISSIONSVORRICHTUNG**

(57) Die Erfindung betrifft eine Elektronen-Emissionsvorrichtung, umfassend wenigstens einen Elektronen-Emitter (2) mit wenigstens einer Emissionsfläche (3) und wenigstens ein Sperrgitter (5), das zur Emissionsfläche (3) des Elektronen-Emitters (2) beabstandet ist

und eine vorgebbare Anzahl von einzeln ansteuerbaren Gittersegmenten ($G_1 - G_7, G_N$) aufweist. Eine derartige Elektronen-Emissionsvorrichtung erlaubt auf einfache Weise eine Anpassung der Bildqualität bei geringstmöglicher Anodenbelastung.

FIG 1



EP 3 531 437 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Elektronen-Emissionsvorrichtung.

[0002] Eine Elektronen-Emissionsvorrichtung, die als thermionische Emissionsvorrichtung ausgebildet ist, ist beispielsweise in der US 8,374,315 B2 beschrieben. Im bekannten Fall umfasst die Elektronen-Emissionsvorrichtung wenigstens einen Flachemitter mit wenigstens einer Emissionsfläche, die beim Anlegen einer Heizspannung Elektronen thermisch emittiert. Weiterhin umfasst die bekannte Elektronen-Emissionsvorrichtung wenigstens ein Sperrgitter, das zur Emissionsfläche des Flachemitters beabstandet ist. Im bekannten Fall wirkt das Sperrgitter als Steuerelektrode, da durch Anlegen einer Gitterspannung die Emission von Elektronen aus dem Material der Emissionsfläche variiert werden können. Dadurch können definierte Teilstrahlen der Elektronenemission erzeugt werden.

[0003] In der US 7,835,501 B2 und der DE 10 2012 209 089 A1 ist die Möglichkeit einer Leistungserhöhung durch den Einsatz von asymmetrischen Brennfleckformen beschrieben.

[0004] Weiterhin ist aus der US 8,054,944 B2 bekannt, mehrere Elektronenstrahlen, die durch Ablenkeinrichtungen ablenkbar sind auf eine Anode zu lenken.

[0005] Außerdem sind in der US 7,817,777 B2 und der IN 201400992 I2 sogenannte "Coded Spot"-Verfahren offenbart.

[0006] Feldeffekt-Emissionskathoden sind z.B. in US 7,751,528 B2 (insbesondere FIG 11b und FIG 8) und in der Veröffentlichung "Multisource inverse-geometry CT. Part II. X-ray source design and prototype" (Autoren: V. Bogdan Neculaes et al.) in Medical Physics 43 (8), August 2016, Seiten 4617-4627, insbesondere FIG 7) beschrieben. Über einer großflächigen Emissionsfläche eines Emittermaterials (Carbon-Nano-Tubes oder Dispenser-Kathodenmaterial, wie z.B. Bariumoxid) liegt ein Metallgitter. Durch Anlegen einer Spannung am kompletten Gitter wird die Emissionsstromstärke der kompletten Fläche gesteuert. Der auf das Sperrgitter fließende Strom heizt das Sperrgitter auf und begrenzt die Stromstärke und Pulszeit der Elektronenemission, wodurch eine Beschädigung des Sperrgitters verhindert wird.

[0007] Aus der US 7,751,528 B2 ist weiterhin bekannt, mehrere Kathoden einzeln zu schalten, um Elektronenstrahlen in einigem Abstand voneinander an- und auszuschalten.

[0008] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Elektronen-Emissionsvorrichtung für eine Röntgenröhre zu schaffen, die auf einfache Weise eine Anpassung der Bildqualität bei geringstmöglicher Anodenbelastung erlaubt.

[0009] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Elektronen-Emissionsvorrichtung gemäß Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind jeweils Gegenstand von weiteren Ansprüchen.

[0010] Die Elektronen-Emissionsvorrichtung, nach

Anspruch 1 umfasst wenigstens einen Elektronen-Emitter mit wenigstens einer Emissionsfläche und wenigstens ein Sperrgitter, das zur Emissionsfläche des Elektronenemitters beabstandet ist und eine vorgebbare Anzahl von einzeln ansteuerbaren Gittersegmenten aufweist.

[0011] Durch die vorgebbare Anzahl von einzeln ansteuerbaren Gittersegmenten können bei der erfindungsgemäßen Lösung gezielt definierte Teilstrahlen des Elektronenstrahls (Elektronen-Teilstrahlen) erzeugt werden. Das Sperrgitter bildet damit bei der Elektronen-Emissionsvorrichtung gemäß Anspruch 1 eine zuverlässige Steuerelektrode.

[0012] Das segmentierte Sperrgitter ist zur Emissionsfläche des Elektronen-Emitters beabstandet. Aufgrund der einzeln ansteuerbaren Gittersegmente können verschiedene Spannungsmuster erzeugt werden, durch die eine Vielzahl von unterschiedlichen Elektronenstrahlen generierbar sind. Im Rahmen der Erfindung ist es z.B. möglich abwechselnd jeweils durch ein einzelnes Gittersegment eine Elektronenemission zu ermöglichen. Es ist jedoch ebenfalls möglich, dass mehrere Gittersegmente, die nicht notwendigerweise benachbart angeordnet sein müssen, gleichzeitig eine Emission von Elektronen aus der Emissionsfläche des Elektronen-Emitters ermöglichen. Somit kann durch das gezielte Sperren einzelner Gittersegmente die Elektronenemission und damit die Ortsverteilung der emittierten Elektronen, die die Brennfleckform bestimmt, gezielt variiert werden. Damit ist eine optimale Anpassung an den jeweiligen Anwendungsfall zuverlässig möglich.

[0013] Das Sperrgitter bzw. die Gittersegmente besitzen immer ein positives Potential gegenüber der Emissionsfläche des Elektronen-Emitters. Die Gittersegmente in den nicht-emittierenden Bereichen liegen entweder auf dem Potential der Emissionsfläche des Elektronen-Emitters oder auf einem Potential, das negativer ist als das Potential des Elektronen-Emitters. Wählt man die Potentiale entsprechend, dann kann der Elektronenstrahl im Emissionsbereich abgelenkt oder fokussiert werden. Die Verteilung der emittierten Elektronen ist damit nahezu frei wählbar.

[0014] Bei Röntgenröhren für diagnostische Bildgebung werden Eigenschaften benötigt, durch welche der Brennfleck auf der Anode, der die Röntgenquellfläche ("Point-Spread-Function", PSF, Punktspreizfunktion, bzw. die Emissionsverteilung) bildet, dynamisch verändert werden kann. Mit einer solchen Funktion können eine Reihe von Verbesserungen erreicht werden:

- Erhöhung der elektrischen Leistungsdichte im Brennfleck (durch asymmetrische Emissionsverteilung)
- Erhöhung der Dauerleistung bei geschalteten Carbon-Nano-Tube-Emittern (durch Nutzung mehrerer Elektronenstrahlen)
- Verbesserung des Auflösungsvermögens (durch Coded-Spot-Algorithmen).

[0015] Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Elektronen-Emissionsvorrichtung ist der Elektronen-Emitter als Dispenser-Kathode (auch als "Spindtkathode" bezeichnet) ausgebildet, die beim Anlegen einer elektrischen Feldstärke Elektronen emittiert (Anspruch 2). Unter dem Begriff "Dispenser-Kathode" ist eine Kathode zu verstehen, bei dem das Trägermaterial mit einem Dispenser-Kathodenmaterial beschichtet ist, das beim Anlegen einer elektrischen Feldstärke Elektronen emittiert. Geeignete Dispenser-Kathodenmaterialien sind z.B. Bariumoxid (BaO) und Lanthanhexaborid (LaB₆).

[0016] Bei einer ebenfalls vorteilhaften Ausgestaltung der Elektronen-Emissionsvorrichtung ist der Elektronen-Emitter als Feldeffekt-Emitter ausgebildet, der ebenfalls beim Anlegen einer elektrischen Feldstärke Elektronen emittiert (Anspruch 3). Im Rahmen der Erfindung können die Feldeffekt-Emitter beispielsweise als CNT-basierte Feldemitter (CNT, Carbon Nano Tubes, Kohlenstoff-Nanoröhren) oder als Si-basierte Feldemitter (Si, Silizium) ausgeführt sein. Auch nanokristalliner Diamant ist gemäß der DE 197 27 606 A1 für die Herstellung von Kaltkathoden geeignet.

[0017] Nach einer weiteren vorteilhaften Alternative der Elektronen-Emissionsvorrichtung ist der Elektronen-Emitter als thermischer Emitter (Glühemission) ausgebildet, der beim Anlegen einer Heizspannung Elektronen emittiert (Anspruch 4). Vorzugsweise ist die Emissionsfläche des Elektronen-Emitters strukturiert. Diese Strukturierung ist bei einem Flachemitter mit rechteckiger Oberfläche beispielsweise durch Schlitze auf der Emissionsfläche realisierbar

[0018] Für spezielle Anforderungen kann es vorteilhaft sein, beabstandet zu dem Sperrgitter ein zweites Sperrgitter parallel und orthogonal anzuordnen, wobei das zweite Sperrgitter ebenfalls eine vorgebbare Anzahl von einzeln ansteuerbaren Gittersegmenten aufweist (Anspruch 5). Damit kann die Emissionsverteilung der Elektronen in zwei Raumrichtungen beliebig gesteuert werden.

[0019] Die Elektronen-Emissionsvorrichtung gemäß der Erfindung bzw. deren vorteilhafte Ausgestaltungen (Ansprüche 2 bis 5) sind für den Einbau in einen Fokuskopf geeignet (Anspruch 6).

[0020] Mit der Elektronen-Emissionsvorrichtung (Ansprüche 1 bis 5) bzw. mit einem damit ausgestatteten Fokuskopf (Anspruch 6) ist es möglich, auf einfache Weise eine Röntgenröhre (Ansprüche 7 und 8) herstellbar, die eine Anpassung der Bildqualität bei geringer Anodenbelastung ermöglicht.

[0021] Die vorstehend beschriebenen Röntgenröhren (Ansprüche 7 und 8) können ohne Modifikationen in das Strahlergehäuse eines Röntgenstrahlers eingebaut werden (Anspruch 9).

[0022] Nachfolgend werden schematisch dargestellte Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert, ohne jedoch darauf beschränkt zu sein. Es zeigen:

FIG 1 eine Prinzip-Darstellung der erfindungsgemäßen Elektronen-Emissionsvorrichtung,

FIG 2 ein erstes Beispiel für eine Emissionsverteilung der aus der Elektronen-Emissionsvorrichtung gemäß FIG 1 austretenden Elektronen,

FIG 3 ein zweites Beispiel für eine Emissionsverteilung der aus der Elektronen-Emissionsvorrichtung gemäß FIG 1 austretenden Elektronen,

FIG 4 ein drittes Beispiel für eine Emissionsverteilung der aus der Elektronen-Emissionsvorrichtung gemäß FIG 1 austretenden Elektronen,

FIG 5 einen Längsschnitt durch eine Ausführungsform einer Elektronen-Emissionsvorrichtung,

FIG 6 eine Draufsicht auf die Elektronen-Emissionsvorrichtung gemäß FIG 5.

[0023] Die in FIG 1 in Prinzip-Darstellung gezeigte Elektronen-Emissionsvorrichtung umfasst einen Elektronen-Emitter 2 mit einer Emissionsfläche 3 und mit einem Sperrgitter 5, das zur Emissionsfläche 3 des Elektronen-Emitters 2 beabstandet ist. Das Sperrgitter 5 weist einzeln ansteuerbaren Gittersegmente G_1 bis G_N auf. Für die Darstellung wurden lediglich aus Gründen der Übersichtlichkeit nur sieben Gittersegmente dargestellt, also für die Anzahl N der Gittersegmente $N = 7$ gewählt. Die Erfindung ist weiterhin nicht auf einen einzigen Elektronen-Emitter 2 und nicht auf eine einzige Emissionsfläche 3 beschränkt. Abhängig vom Anwendungsfall können sowohl mehrere Elektronen-Emitter 2 als auch mehrere Emissionsflächen 3 pro Elektronen-Emitter 2 vorgesehen sein. Gleiches gilt für das Sperrgitter 5. Auch hier können mehrere Sperrgitter 5 vorgesehen sein. Lediglich aus Gründen der Übersichtlichkeit wurde diese Beschränkung in der Prinzip-Darstellung gewählt.

[0024] An jedes der Gittersegmente G_1 bis G_N kann eine frei wählbare Gitterspannung U_{G1} bis U_{GN} angelegt werden (siehe FIG 6). An jedes der Gittersegmente G_1 bis G_N kann also auch eine unterschiedliche Gitterspannung U_{GN} angelegt sein. Damit liegen dann in den Bereichen zwischen den jeweiligen Gittersegmenten G_1 bis G_N und der Emissionsfläche 3 jeweils unterschiedliche elektrische Felder an, was zu unterschiedlichen Emissionen von Elektronen aus der Emissionsfläche 3 des Elektronen-Emitters 1 führt.

[0025] Mit der erfindungsgemäßen Lösung sind beispielsweise die in den FIG 2 bis FIG 4 dargestellten Emissionsverteilungen für die aus der Emissionsfläche 3 austretenden Elektronen erzielbar. Für die Darstellungen wurden jeweils in einem kartesischen Koordinatensystem die Gittersegmente G_1 bis G_N auf der Abszisse und die Elektronenemission E ist auf der Ordinate aufgetragen.

[0026] Bei der in FIG 2 gezeigten Emissionsverteilung

sind die Gitterspannungen U_{G1} bis U_{GN} an den Gittersegmenten G_1 bis G_N derart gewählt, dass an den Gittersegmenten G_1 und G_N zwei gleich starke Gitterspannungen U_{G1} und U_{GN} anliegen, wodurch die Elektronenemissionen E jeweils gleich stark sind. Die Gittersegmente G_2 bis G_{N-1} sind durch Anlegen von höheren Gitterspannungen U_{G2} bis U_{GN-1} jedoch gesperrt, so dass an den Gittersegmenten G_2 bis G_{N-1} keine Elektronen austreten.

[0027] Im Gegensatz dazu sind die Gitterspannungen U_{G1} bis U_{GN} an den Gittersegmenten G_1 bis G_N bei der in FIG 3 dargestellten Emissionsverteilung unterschiedlich. Die Elektronenemissionen E sind durch Anlegen einer gewünschten Gitterspannung U_{GN} frei wählbar, wodurch die MTF (Modulations-Transfer-Funktion) entsprechend beeinflussbar ist. Die MTF der sich auf einer Anode ergebenden Verteilung der Röntgenemission enthält somit hochfrequente Anteile, wodurch die Grenzauflösung des Gesamtsystems positiv beeinflusst werden kann (Coded Spot). Im dargestellten Fall sind die Gittersegmente G_2 und G_4 vollständig gesperrt, wohingegen durch die Gittersegmente G_1 , G_3 und G_5 bis G_N eine zumindest teilweise Elektronenemission E möglich ist.

[0028] Bei der Emissionsverteilung gemäß FIG 4 handelt es sich um eine asymmetrische Emissionsverteilung der durch das Sperrgitter 5 hindurchtretenden Elektronen. Die Gittersegmente G_1 bis G_5 sind durch die jeweils angelegten Gitterspannungen U_{G1} bis U_{GN} für die emittierten Elektronen unterschiedlich durchlässig. Das Gittersegment G_1 weist die geringste Gitterspannung U_{G1} und damit die höchste Elektronenemission E auf. Demgegenüber liegt am Gittersegment G_5 die höchste Gitterspannung U_{G5} an, wodurch sich eine entsprechend geringe Elektronenemission E ergibt. Die von dem Elektronen-Emitter 2 emittierten Elektronen erzeugen beim Auftreffen auf eine in FIG 4 nicht dargestellte Drehanode einen asymmetrischen Brennfleck, der eine höhere Elektronenstrahlleistung ermöglicht.

[0029] Eine Ausführungsform für eine Elektronen-Emissionsvorrichtung 1 ist in FIG 5 im Längsschnitt und in FIG 6 in Draufsicht dargestellt.

[0030] Auf einem Substrat 4 ist ein Emittiermaterial 6 aufgebracht, das in einer Emissionsfläche 3 Elektronen emittiert (Elektronenemission E).

[0031] Das Substrat 4 ist beispielsweise ein Grundkörper aus einer technischen Keramik. Bei dem Emittiermaterial 6 handelt es sich z.B. um Carbon-Nano-Tubes (CNT) oder um ein Dispenser-Kathodenmaterial, wie z.B. Bariumoxid (BaO) oder Lanthanhexaborid (LaB_6).

[0032] Das Sperrgitter 5, das die Gittersegmente G_1 bis G_N umfasst, ist auf einem Keramikträger 7 beabstandet zum Substrat 4 (Grundkörper) angeordnet.

[0033] Wie aus FIG 6 ersichtlich, werden die Gittersegmente G_1 bis G_N jeweils einzeln mit den entsprechenden Gitterspannungen U_{G1} bis U_{GN} angesteuert. Aus Übersichtlichkeitsgründen sind die Gittersegmente G_3 bis G_{N-1} nicht dargestellt. Das Sperrgitter 5 kann z.B. aus einem Wolframblech gefertigt sein, aus dem die Gitter-

segmente G_1 bis G_N , die die Gitterstruktur bilden, durch Laserschneiden herausgeschnitten wurden.

[0034] Für spezielle Anforderungen kann es vorteilhaft sein, ein zweites Sperrgitter (nicht dargestellt) parallel und orthogonal sowie beabstandet zu dem Sperrgitter 5 anzuordnen. Das zweite Sperrgitter weist ebenfalls eine vorgebbare Anzahl von einzeln ansteuerbaren Gittersegmenten auf. Damit kann die Emissionsverteilung E der Elektronen in zwei Raumrichtungen beliebig gesteuert werden.

[0035] Das segmentierte Sperrgitter 5 aus dem Ausführungsbeispiel gemäß FIG 5 und 6 ist auch für eine Optimierung der aus der US 8,374,315 B2 bekannten Elektronen-Emissionsvorrichtung geeignet.

[0036] Wie aus der Beschreibung der in FIG 1 bis FIG 6 dargestellten Ausführungsbeispiele ersichtlich, ist durch die erfindungsgemäße Lösung auf einfache Weise eine Verbesserung der Bildqualität bei gleichzeitig verringerter Anodenbelastung durch eine Anpassung der Brennfleckgeometrie (Form und Größe) an die spezielle Anwendung realisierbar.

[0037] Obwohl die Erfindung im Detail durch bevorzugte Ausführungsbeispiele näher illustriert und beschrieben wurde, ist die Erfindung nicht durch die beschriebenen Ausführungsbeispiele eingeschränkt und andere Ausgestaltungen können vom Fachmann hieraus problemlos abgeleitet werden, ohne den Schutzzumfang der Erfindung zu verlassen.

Patentansprüche

1. Elektronen-Emissionsvorrichtung, umfassend

- wenigstens einen Elektronen-Emitter (2) mit wenigstens einer Emissionsfläche (3) und
- wenigstens ein Sperrgitter (5), das zur Emissionsfläche (3) des Elektronen-Emitters (2) beabstandet ist und eine vorgebbare Anzahl von einzeln ansteuerbaren Gittersegmenten (G_1 - G_7 , G_N) aufweist.

2. Elektronen-Emissionsvorrichtung nach Anspruch 1, wobei der Elektronen-Emitter (2) als Dispenser-Kathode ausgebildet ist, die beim Anlegen einer elektrischen Feldstärke Elektronen emittiert.

3. Elektronen-Emissionsvorrichtung nach Anspruch 1, wobei der Elektronen-Emitter (2) als Feldeffekt-Emitter ausgebildet ist, der beim Anlegen einer elektrischen Feldstärke Elektronen emittiert.

4. Elektronen-Emissionsvorrichtung nach Anspruch 1, wobei der Elektronen-Emitter (2) als thermionischer Emitter ausgebildet ist, der beim Anlegen einer Heizspannung Elektronen emittiert.

5. Elektronen-Emissionsvorrichtung nach Anspruch 1,

wobei beabstandet zu dem Sperrgitter (5) ein zweites Sperrgitter parallel und orthogonal angeordnet ist, wobei das zweite Sperrgitter ebenfalls eine vorgebbare Anzahl von einzeln ansteuerbaren Gittersegmenten aufweist.

5

6. Fokuskopf mit einer Elektronen-Emissionsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5.

7. Röntgenröhre, die eine Anode und eine Elektronen-Emissionsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5 umfasst.

10

8. Röntgenröhre, die eine Anode und einen Fokuskopf nach Anspruch 6 umfasst.

15

9. Röntgenstrahler mit einem Strahlergehäuse, in dem eine Röntgenröhre nach Anspruch 7 oder 8 angeordnet ist.

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG 1

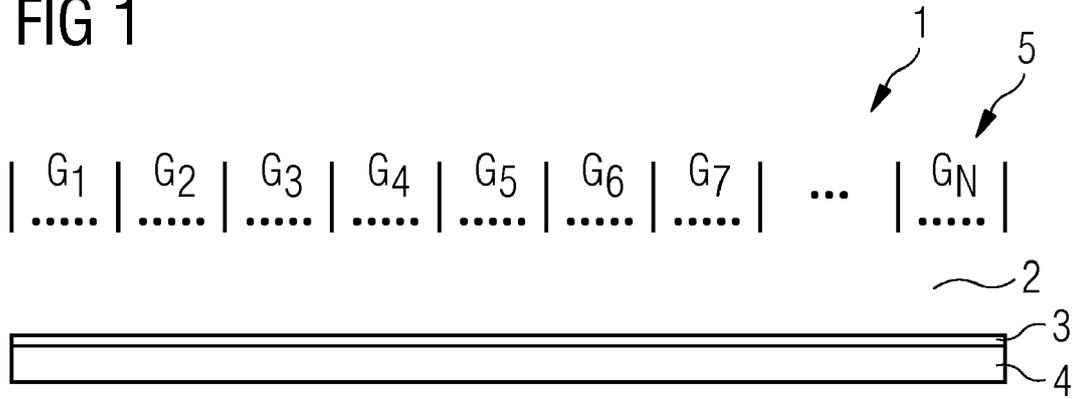


FIG 2

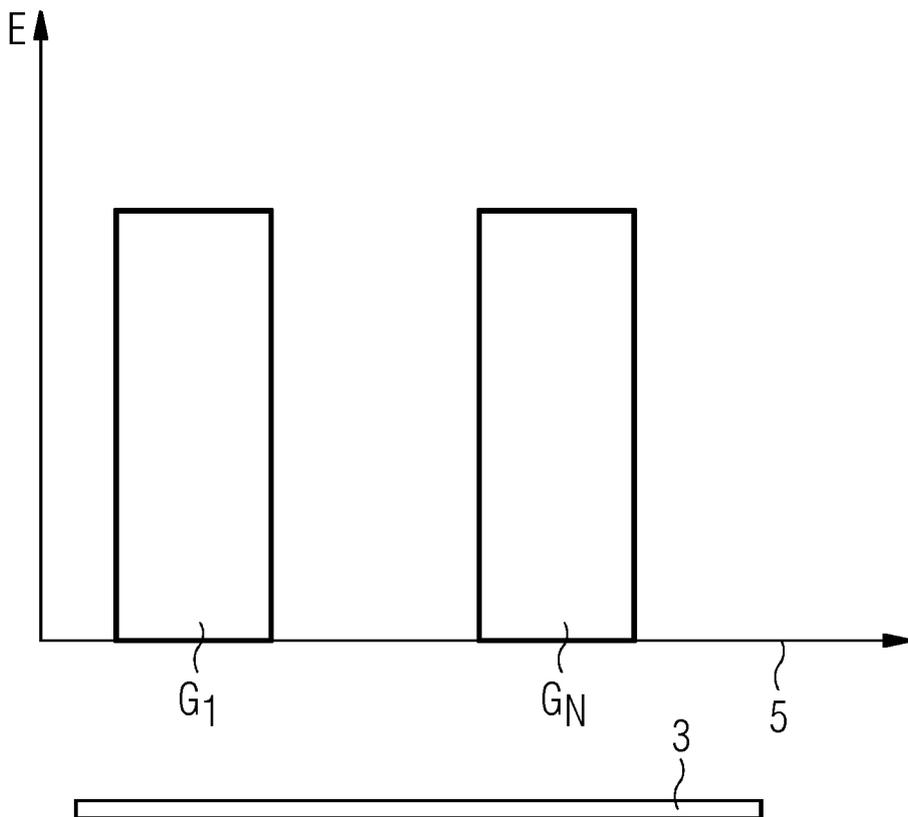


FIG 3

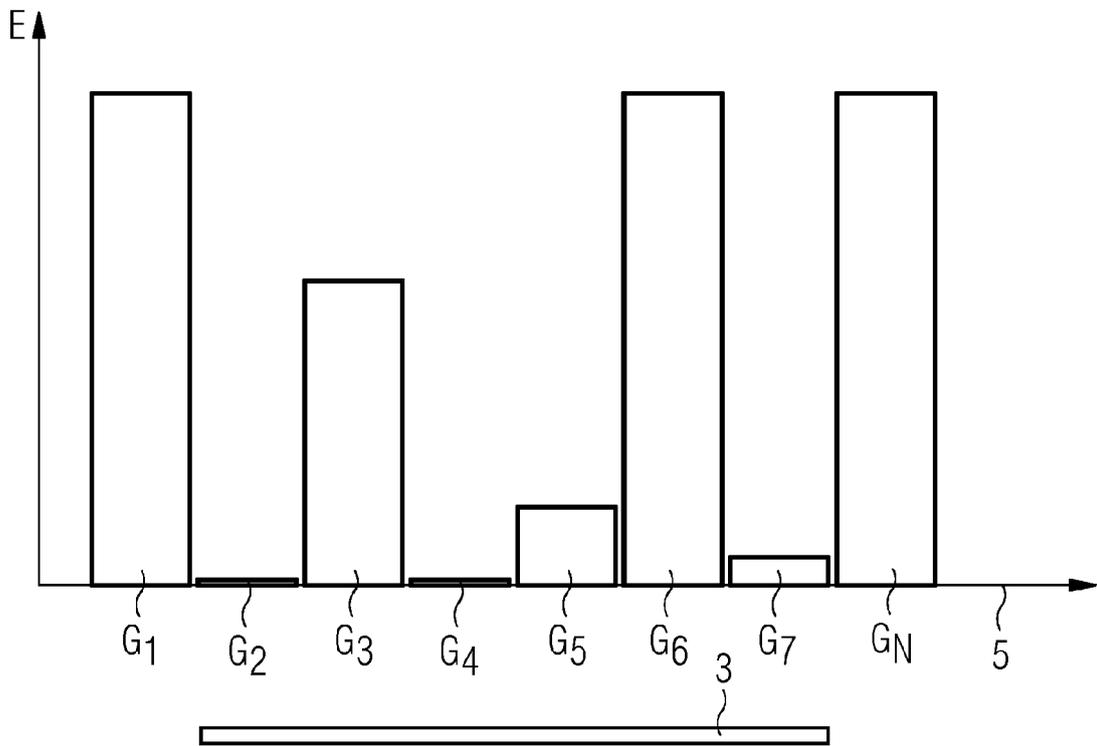


FIG 4

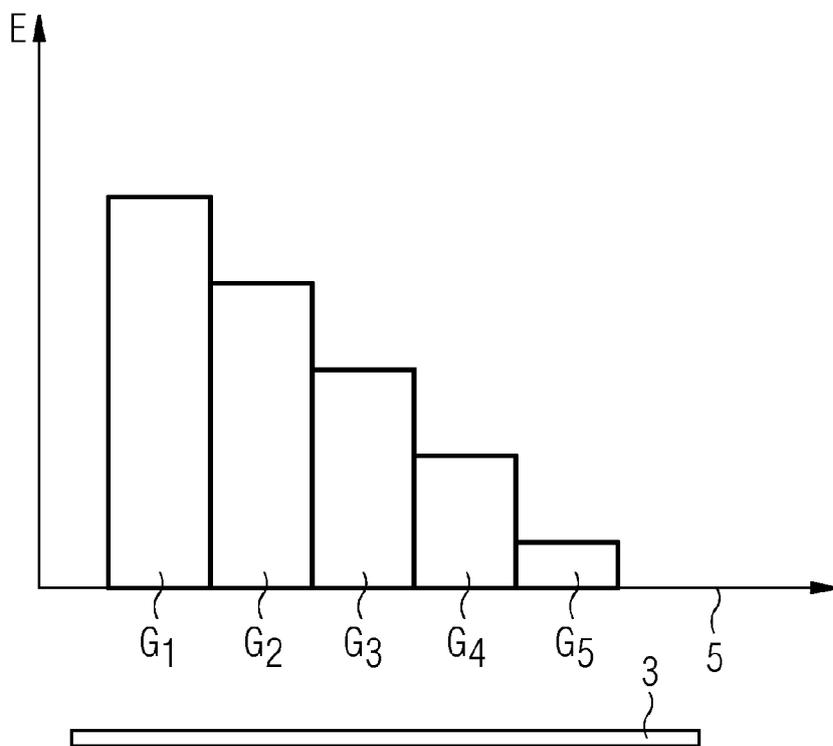


FIG 5

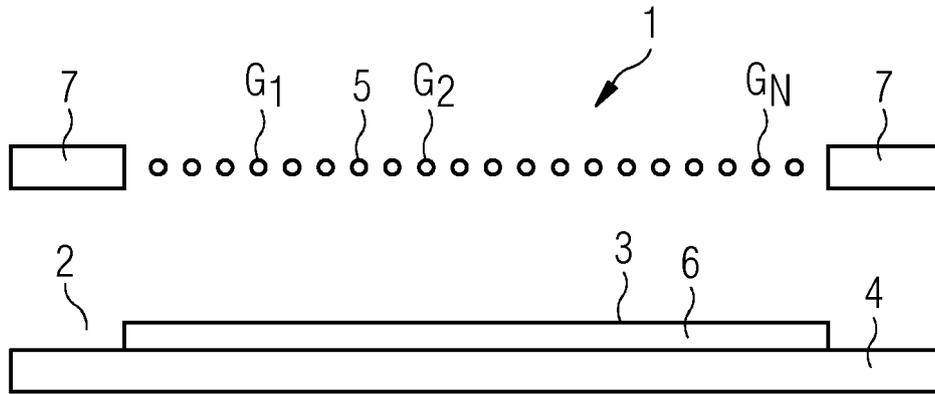
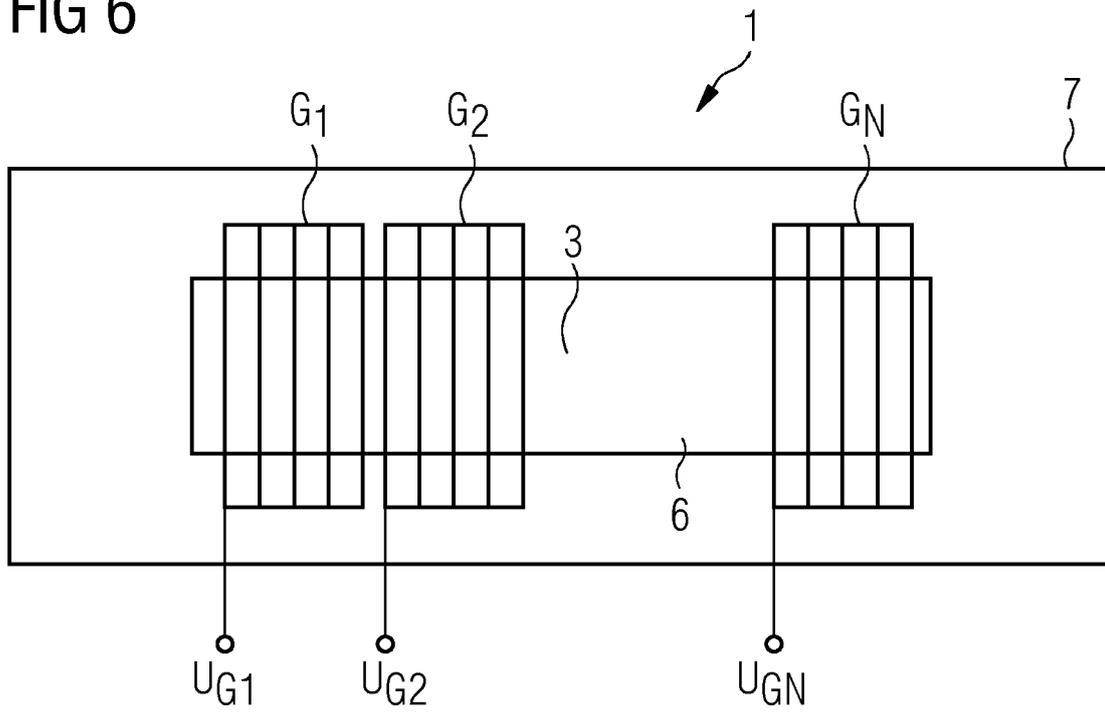


FIG 6





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 18 15 8898

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 41 00 297 A1 (PHILIPS PATENTVERWALTUNG [DE]) 9. Juli 1992 (1992-07-09) * siehe Abb. 1 - 3 und deren Beschreibung *	1-4,6-9	INV. H01J1/46 H01J35/04 H01J35/14 H01J35/24 H05G1/08
X	US 5 857 883 A (KNICKERBOCKER JOHN U [US] ET AL) 12. Januar 1999 (1999-01-12) * siehe Abb. 1, 2 und deren Beschreibung *	1,5	
A	DE 10 2010 043540 A1 (SIEMENS AG [DE]) 15. März 2012 (2012-03-15) * siehe Abb 1 und dessen Beschreibung *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01J H05G
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 10. Juli 2018	Prüfer Angloher, Godehard
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 : nichtschriftliche 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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 18 15 8898

5 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.

10-07-2018

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4100297 A1	09-07-1992	DE 4100297 A1	09-07-1992
		EP 0494712 A1	15-07-1992
		JP H04319237 A	10-11-1992
		US 5259014 A	02-11-1993
US 5857883 A	12-01-1999	CN 1199914 A	25-11-1998
		JP 2970759 B2	02-11-1999
		JP H1140047 A	12-02-1999
		TW 407286 B	01-10-2000
		US 5857883 A	12-01-1999
DE 102010043540 A1	15-03-2012	KEINE	

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 8374315 B2 [0002] [0035]
- US 7835501 B2 [0003]
- DE 102012209089 A1 [0003]
- US 8054944 B2 [0004]
- US 7817777 B2 [0005]
- IN 201400992 I2 [0005]
- US 7751528 B2 [0006] [0007]
- DE 19727606 A1 [0016]

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- **V. BOGDAN NECULAES et al.** Multisource inverse-geometry CT. Part II. X-ray source design and prototype. *Medical Physics*, August 2016, vol. 43 (8), 4617-4627 [0006]