

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 416 696 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **90202331.6**

(51) Int. Cl.⁵: **H05G 1/08**

(22) Anmeldetag: **03.09.90**

(30) Priorität: **05.09.89 DE 3929402**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.03.91 Patentblatt 91/11

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB

(71) Anmelder: **Philips Patentverwaltung GmbH**
Wendenstrasse 35 Postfach 10 51 49
W-2000 Hamburg 1(DE)

(84) **DE**

Anmelder: **N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken**
Groenewoudseweg 1

NL-5621 BA Eindhoven(NL)

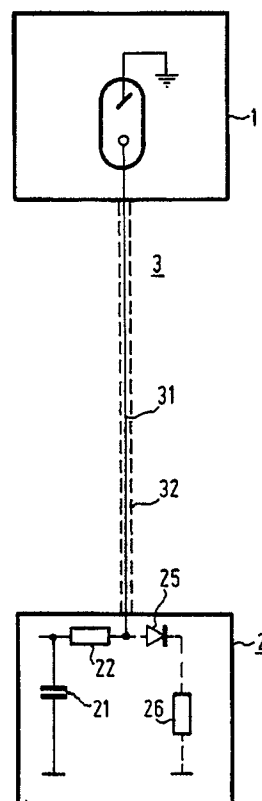
(84) **FR GB**

(72) Erfinder: **Licht, Georg, Dr.**
Saselhorn 2 A
W-2000 Hamburg 68(DE)
Erfinder: **Kiesow, Helmut**
Jahnstrasse 64
W-2085 Quickborn(DE)

(74) Vertreter: **Hartmann, Heinrich, Dipl.-Ing. et al**
Philips Patentverwaltung GmbH
Wendenstrasse 35 Postfach 10 51 49
W-2000 Hamburg 1(DE)

(54) **Röntgeneinrichtung.**

(57) Die Erfindung betrifft eine Röntgeneinrichtung mit einem Röntgenstrahler und einem Hochspannungserzeuger zur Versorgung des Röntgenstrahlers mit Hochspannung über wenigstens ein Hochspannungskabel. Derartige Röntgeneinrichtungen sind allgemein bekannt. Zum Schutz der Röntgenröhre vor einer Zerstörung durch Entladungsvorgänge in der Röntgenröhre ist vorgesehen, daß in dem Hochspannungskabel oder am Ausgang des Hochspannungserzeugers eine nur hochfrequenzmäßig wirksame Dämpfungsimpedanz vorgesehen ist.



EP 0 416 696 A2

RÖNTGENEINRICHTUNG

Die Erfindung betrifft eine Röntgeneinrichtung mit einem Röntgenstrahler und einem Hochspannungserzeuger zur Versorgung des Röntgenstrahlers mit Hochspannung über wenigstens ein Hochspannungskabel. Derartige Röntgeneinrichtungen sind allgemein bekannt.

In der Praxis lassen sich Störungen der Röntgenröhre nicht ganz vermeiden. Bei diesen Störungen entstehen im Innern der Röntgenröhre Ladungsträgerlawinen, die zu einem Durchzünden der Röntgenröhre führen, wobei sich die in den Kapazitäten des Hochspannungskabels gespeicherte Energie stoßartig über die Röntgenröhre entlädt. Der Röhrenstrom kann dabei zeitweilig Werte im Bereich von kA erreichen, so daß die Gefahr der Schädigung der Röntgenröhre besteht. Diese Gefahr ist umso ausgeprägter, je länger das Hochspannungskabel ist bzw. - bei zwei Hochspannungskabeln zwischen Hochspannungserzeuger und Röntgenstrahler - die Hochspannungskabel und je höher die Betriebsspannung der Röntgenröhre ist.

Aufgabe der Erfindung ist es, die Gefahr der Schädigung der Röntgenröhre zu verringern. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß parallel zum Ausgang des Hochspannungserzeugers die Serienschaltung seiner im Normalbetrieb nichtleitenden Diode und eines Dämpfungswiderstandes vorgesehen ist, der in der Größenordnung des Wellenwiderstandes liegt.

Die Erfindung basiert auf der Erkenntnis, daß die Röntgenröhre im Falle dieser Störung das Hochspannungskabel schlagartig kurzschließt, wodurch in dem Kabel eine nur schwach gedämpfte Schwingung erzeugt wird. Ein an einem Ende kurzgeschlossenes Kabel wirkt wie ein Parallelschwingkreis. Die Kabellänge entspricht dabei einem Viertel der Wellenlänge. Die Resonanzfrequenz ergibt sich aus der Signalgeschwindigkeit geteilt durch die vierfache Kabellänge.

Nach einem Kurzschluß in der Röntgenröhre entlädt sich das Kabel über die Röhre und lädt sich danach mit umgekehrter Polarität wieder auf. Die im Normalzustand gesperrte Diode wird jetzt leitend und das Kabel ist mit dem Widerstand abgeschlossen, was einem stark gedämpften Schwingkreis entspricht. Die Energie des Kabels wird im wesentlichen im Abschlußwiderstand in Wärme umgesetzt. Es ist von Vorteil, wenn die Diode keine sehr schnelle Diode ist, so daß sie auch noch in der Rückhalbwelle leiten kann.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der Zeichnung näher erläutert.

Fig. 1 zeigt eine Röntgeneinrichtung nach der Erfindung.

Die Anode der im Röntgenstrahler 1 enthaltenen Röntgenröhre ist geerdet, während ihre Kathode an einer negativen Hochspannung von z.B. 225 kV betrieben wird. Diese wird von einem Röntgen-generator 2 geliefert. Die in diesem Hochspannungsgenerator auf nicht näher dargestellte Weise erzeugte Hochspannung ist im allgemeinen an einem Glättungskondensator 21 verfügbar. Der Hochspannungserzeuger 2 ist mit dem Röntgenstrahler 1 über ein Hochspannungskabel 3 mit drei Innenleitern 31 verbunden, von denen in Fig. 1 nur einer dargestellt ist und die praktisch das gleiche Hochspannungspotential führen (die geringen Spannungsunterschiede zwischen diesen Innenleitern dienen der Erzeugung eines Heizstroms in den beiden Heizfäden der Kathode). Das Hochspannungskabel umfaßt darüberhinaus in bekannter Weise ein geerdetes Drahtgeflecht 32, vorzugsweise aus Kupfer, das die Innenleiter 31 umschließt. Die Hochspannung am Kondensator 21 wird dem mit der Kathode verbundenen Innenleiter 31 des Hochspannungskabels 3 nicht direkt zugeführt, sondern über einen Ausgangswiderstand 22 von z.B. 100 kOhm. Dieser Ausgangswiderstand hat die Aufgabe, den im Falle eines Kurzschlusses im Generator fließenden Strom zu begrenzen.

Im Falle einer Störung in der Röntgenröhre bildet diese für das Hochspannungskabel praktisch einen Kurzschluß, wobei sich die Kabelkapazitäten über die Röntgenröhre mit Entladungsströmen im kA-Bereich - entladen. Wegen der Kabelinduktivitäten ergibt sich dabei eine Schwingung, deren Spannungsmaximum am Ausgang des Hochspannungserzeugers liegt. Diese Schwingung wird gedämpft, um ihre Energie und damit auch die Gefahr einer Beschädigung des Röntgenstrahlers 1 zu verringern.

Zur Dämpfung der Schwingung des Hochspannungskabels ist an den Ausgang des Hochspannungserzeugers 2 die Serienschaltung einer Diode 25 und eines Widerstandes 26 angeschlossen. Der Wert des Widerstandes 26 muß zumindest größenordnungsmäßig dem Wellenwiderstand des Hochspannungskabels entsprechen und die Diode 25 muß so gepolt sein, daß sie durch die im Normalbetrieb herrschende Hochspannung gesperrt wird. Im Falle einer Störung der Röntgenröhre ergibt sich am Ausgang des Hochspannungserzeugers 2 eine Schwingung, bei der die Hochspannung am Ausgang des Hochspannungserzeugers ihre Polarität entsprechend der Eigenresonanz des Hochspannungskabels umkehrt. Immer dann, wenn die Polarität umgekehrt ist, fließt der Schwingungsstrom über den Widerstand 26 und wird dadurch gedämpft. Somit ist die durch die Serienschaltung

25 und 26 gebildete Belastungsimpedanz nur hochfrequenzmäßig wirksam. Diese Lösung erfordert eine Diode (bzw. eine Vielzahl in Serie geschalteter Dioden), deren Sperrspannung der Hochspannung des Röntgengenerators entspricht und die im Störfall von dem starken Strom durch die Röntgenröhre beaufschlagbar sein muß.

5

Ansprüche

10

1. Röntgeneinrichtung mit einem Röntgenstrahler (1) und einem Hochspannungserzeuger (2) zur Versorgung des Röntgenstrahlers mit Hochspannung über wenigstens ein Hochspannungskabel, dadurch gekennzeichnet, daß parallel zum Ausgang des Hochspannungserzeugers (2) die Serienschaltung seiner im Normalbetrieb nichtleitenden Diode (25) und eines Dämpfungswiderstandes (26) vorgesehen ist, der in der Größenordnung des Wellenwiderstandes liegt.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

