



 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

 Anmeldenummer: 84111219.6

 Int. Cl.<sup>4</sup>: **H 01 J 29/02**  
**H 01 J 29/50**

 Anmeldetag: 20.09.84


 **30** Priorität: 22.09.83 DE 3334242

 **43** Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
 17.04.85 Patentblatt 85/16


 **84** Benannte Vertragsstaaten:  
 DE FR GB IT NL


 **71** Anmelder: **International Standard Electric Corporation**  
 320 Park Avenue  
 New York New York 10022(US)


 **84** Benannte Vertragsstaaten:  
 FR GB IT NL

 **71** Anmelder: **Standard Elektrik Lorenz Aktiengesellschaft**  
 Hellmuth-Hirth-Strasse 42  
 D-7000 Stuttgart 40(DE)


 **84** Benannte Vertragsstaaten:  
 DE

 **72** Erfinder: **Reule, Hans, Dr.**  
 Neuffenstrasse 69  
 D-7317 Wendlingen(DE)

 **72** Erfinder: **Gänzle, Hartmut**  
 Ernst-Sachs-Strasse 11/3  
 D-7310 Plochingen(DE)

 **74** Vertreter: **Pohl, Heribert, Dipl.-Ing et al,**  
 Standard Elektrik Lorenz AG Patent- und Lizenzwesen  
 Kurze Strasse 8 Postfach 300 929  
 D-7000 Stuttgart 30(DE)

 **54** **Elektronenstrahlerzeugungssystem für Mehrfachkathodenstrahlröhren, wie Farbbildröhren.**

 **57** Es wird ein Elektronenstrahlerzeugungssystem, dessen Elektroden aus unterschiedlichen Werkstoffen bestehen, vorgeschlagen, bei dem die den anderen Elektroden (G2, G4) benachbarten Elektrodensegmente der Elektrode G3 aus einem Werkstoff mit einem anderen Temperturausdehnungskoeffizienten als die Elektroden G2, G4 bestehen.

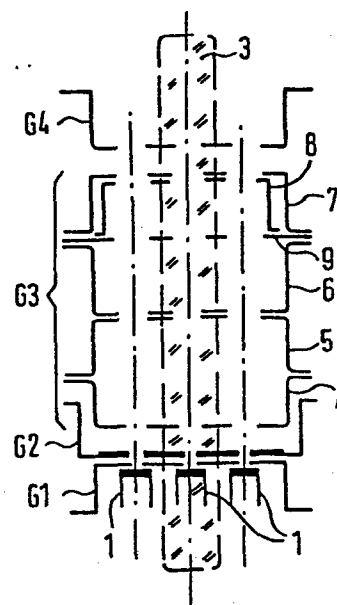


Fig.1

H.Reule - H.Gänzle 5-4

Elektronenstrahlerzeugungssystem für Mehrfach-  
kathodenstrahlröhren, wie Farbbildröhren

Die Erfindung betrifft ein Elektronenstrahlerzeugungssystem für Mehrfachkathodenstrahlröhren, wie Farbbildröhren, mit Kathoden und mehreren auf diese folgenden, in Elektronenstrahlrichtung hintereinander liegenden Elektroden, von denen wenigstens eine eine wesentlich stärkere räumliche Ausdehnung in Elektronenstrahlrichtung als die anderen Elektroden aufweist und aus wenigstens zwei Segmenten besteht sowie die Elektroden aus verschiedenen Werkstoffen bestehen.

Ein solches Elektronenstrahlerzeugungssystem ist bekannt (DE-OS 29 20 151).

Bei dem bekannten Elektronenstrahlerzeugungssystem sind wenigstens die ersten drei Elektroden in Strahlrichtung gesehen aus verschiedenen Werkstoffen hergestellt. Die Temperatúrausdehnungskoeffizienten der Werkstoffe der Elektroden sind von der Kathode zum Bildschirm hin derart zunehmend gestaffelt, daß die Abstandsänderungen in Strahlrichtung zwischen den nebeneinander liegenden

ZT/P2-Bö/Gn

16.09.1983

H.Reule 5-4

öffnungen der Elektroden, durch welche die Elektronenstrahlen hindurchtreten, linear abnehmen, wenn sich das Elektrodenstrahlerzeugungssystem auf Betriebstemperatur befindet.

- 5 Durch diese Maßnahme wird erreicht, daß die in dem Elektronenstrahlerzeugungssystem infolge seiner Aufheizung auf solche hohen Temperaturen auftretenden Spannungen möglichst gering sind und auch die zwischen den Elektroden vorhandenen elektronenoptischen Linsen eine möglichst ungestörte Wirkung auf die Elektronenstrahlen ausüben können.

- 15 Diese bekannten Elektronenstrahlerzeugungssysteme haben sich in der Praxis auch bewährt. Jedoch sollten die von den Elektronenstrahlen in einer Farbbildröhre erzeugten Bilder nicht nur im Betriebszustand der Farbbildröhre konvergent sein, sondern nach Möglichkeit schon kurze Zeit nach Inbetriebsetzen der Farbbildröhre. Die Anheizphase kann bei einer Farbbildröhre mehrere Minuten dauern. Es ist beobachtet worden, daß in dieser Anheizphase der Farbbildröhre sehr auffällige Mißkonvergenzen auftreten.

- 20 Diese Mißkonvergenzen sind darauf zurückzuführen, daß in der Anheizphase der Farbbildröhre infolge der unterschiedlichen Ausdehnungsgeschwindigkeiten der Werkstoffe ein zeitweilig auftretender Versatz zwischen den Elektroden G3 und G4 auftritt. Dies führt zu einer Verzerrung der elektronenoptischen Linse zwischen G3 und G4.

- 25 Es wurde festgestellt, daß bei einem "Inline"-Elektronenstrahlerzeugungssystem mit "unitized guns", bei dem die entsprechenden Elektroden aller drei Elektronenstrahlen in einem Körper vereint sind, der Versatz zwischen einer

H.Reule 5-4

Elektrodenöffnung in der Elektrode G3 eines außenliegenden Elektronenstrahls und der entsprechenden Elektrodenöffnung in der Elektrode G4 bei einem Mittenabstand der Elektrodenöffnungen von 6,6 mm etwa  $1,5 \mu\text{m}$  beträgt. Dies hat die Verschiebung des von einem durch diese Öffnungen hindurchtretenden Elektronenstrahls im Zentrum des Bildschirms einer 27"-Röhre erzeugten Leuchtflecks zum benachbarten Leuchtfleck von etwa 0,2 mm bei einer Spannung von 18 kV zwischen den Elektroden G3 und G4 zur Folge. Die Verschiebung der von den von den beiden äußeren Elektronenstrahlen einer Farbbildröhre erzeugten Leuchtflecken zueinander, d.h. der roten und blauen Leuchtflecken, beträgt dann also etwa 0,4 mm in der Bildschirmmitte. Das ist eine deutlich sichtbare Mißkonvergenz.

Eine etwa verbleibende restliche Mißkonvergenz im eingeschwungenen Zustand der Farbbildröhre, d.h. wenn deren Elektronenstrahlerzeugungssystem Betriebstemperatur erreicht hat, kann in bekannter Weise mit einer Konvergenzeinheit korrigiert werden. Da es jedoch bis zu dreißig Minuten dauern kann, bis eine Farbbildröhre Betriebstemperatur erreicht hat, ist diese in der Aufheizphase auftretende Mißkonvergenz natürlich unerwünscht.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe besteht deshalb darin, das bekannte Elektronenstrahlerzeugungssystem in der Weise weiter zu entwickeln, daß in der Aufheizphase ein möglichst geringer Versatz zwischen den Elektroden eintritt und daß ein etwa doch auftretender Versatz dem Betrag nach unterhalb der Störgrenze liegt.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die der größeren Elektrode G3 benachbarten Elektroden G2 und

H.Reule 5-4

G4 sowie die diesen Elektroden benachbarten Segmente der größeren Elektrode G3 derart aus Werkstoffen mit unterschiedlichem Temperatúrausdehnungskoeffizienten bestehen, daß der Werkstoff des der Elektrode G4 benachbarten Elektrodensegmentes einen kleineren Temperatúrausdehnungskoeffizienten als der Werkstoff der Elektrode G4 und der Werkstoff des der Elektrode G2 benachbarten Elektrodensegmentes einen größeren oder den gleichen Temperatúrausdehnungskoeffizienten als der Werkstoff der Elektrode G2 aufweist.

Wenn das Elektronenstrahlerzeugungssystem in dieser Weise ausgeführt ist, dann tritt während seiner Aufheizzeit ein geringerer Versatz zwischen den Elektroden auf und/oder die Zeitspanne, in der infolge des Versatzes eine Mißkonvergenz auftritt, ist kürzer als bei den bekannten Elektronenstrahlerzeugungssystemen, so daß die erforderliche Konvergenzkorrektur geringer ist und wesentlich eher vorgenommen werden kann.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Ansprüchen 2 bis 11 enthalten. Sie ist nachstehend anhand der Figuren 1 bis 3 erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein "unitized gun"-Elektronenstrahlerzeugungssystem schematisch im Längsschnitt, entlang der größeren Achse des Rechtecks geschnitten,

Fig. 2 das Elektronenstrahlerzeugungssystem gemäß Fig.1, entlang der kleineren Achse des Rechtecks geschnitten und

H.Reule 5-4

Fig. 3 den Querschnitt des Elektronenstrahlerzeugungssystems gemäß Fig. 1, entlang der Linie AB in Fig. 2 geschnitten.

In den Figuren 1 bis 3 ist ein sogenanntes "unitized gun"-Elektronenstrahlerzeugungssystem für eine sogenannte "inline"-Farbbildröhre verdeutlicht. Ein solches Elektronenstrahlerzeugungssystem weist - wie aus Fig.3 deutlich erkennbar - einen etwa rechteckigen Querschnitt auf und enthält, parallel zueinander auf einer Linie angeordnet, drei Elektronenstrahlerzeugungssysteme, welche jeweils die roten, grünen und blauen Leuchtflecke auf dem Bildschirm der Farbbildröhre erregen sollen.

Das Elektronenstrahlerzeugungssystem besitzt drei einzelne Kathoden 1 und die Elektroden G1, G2, G3 und G4. Die Elektroden bestehen entweder aus einzelnen (G1, G2 und G4) oder aus mehreren, zusammengesetzten, topfförmigen, einen Rand aufweisenden Metallkörpern, welche entweder an den Rändern oder an zusätzlichen, mit den Elektroden oder Segmenten verbundenen Halterungsteilen 2 in die Glasstäbe 3 eingeschmolzen sind. Die Elektrode G3 weist die größte Länge von allen Elektroden auf und ist aus den Elektrodensegmenten 4, 5, 6 und 7 zusammengesetzt. Außerdem sind innerhalb der Elektrodensegmente 6 und 7 weitere Elektrodensegmente 8 und 9 vorhanden. Die die Elektrode G3 bildenden Elektrodensegmente sind kraft- und/oder formschlüssig miteinander verbunden. In der Regel erfolgt die Verbindung durch Punktschweißen.

Wie aus den Figuren erkennbar, sind die Elektroden mit Öffnungen versehen, durch welche die von den Kathoden 1

H.Reule 5-4

ausgehenden Elektronenstrahlen auf ihrem Weg zum Bildschirm hindurchtreten. Die Öffnungen in der gleichen Elektrode bzw. in dem gleichen Elektrodensegment sind auf einer Linie nebeneinander und in gleichem Abstand zueinander angeordnet, wie Fig. 3 verdeutlicht. Dieser Abstand bei Raumtemperatur sei mit  $Q$  bezeichnet. Die Öffnungen von verschiedenen Elektroden besitzen einen unterschiedlichen Durchmesser; sie sind jedoch konzentrisch zu einer gemeinsamen Symmetrieachse angeordnet.

10 Da die Elektroden beim Betrieb der Farbbildröhre unterschiedliche elektrische Potentiale besitzen, entstehen zwischen ihnen elektronenoptischen Linsen, welche den Weg der Elektronenstrahlen beeinflussen.

Die Erfindung befaßt sich mit den Veränderungen der elektronenoptischen Linsen durch die unterschiedliche Ausdehnungen der Elektroden während der Aufheizphase des Elektrodenstrahlerzeugungssystems auf Betriebstemperatur, welche zu den eingangs bereits erwähnten Mißkonvergenzen führen.

20 Als Beispiel sei erwähnt, daß bei einer heute üblichen Farbfernsehröhre mit einer Heizleistung von etwa 4,4 Watt, im Betriebszustand die Kathoden eine Temperatur von ca.  $760^{\circ}\text{C}$  aufweisen. Die Elektrode G2 hat eine Temperatur von ca.  $150^{\circ}\text{C}$ , das Elektrodensegment 4 eine Temperatur von ca.  $100^{\circ}\text{C}$ , das Elektrodensegment 7 eine Temperatur von ca.  $85^{\circ}\text{C}$  und die Elektrode G4 eine Temperatur von ca.  $70^{\circ}\text{C}$ .

Die Konvergenzfehler in der Aufheizphase der Farbbildröhre können sehr stark vermindert werden, wenn für die Elektroden G4 und G2 sowie die Elektrodensegmente 7 und 4 in erfindungsgemäßer Weise unterschiedliche Werkstoffe verwendet werden. Dabei werden Werkstoffe ein-

- 7 -

H.Reule 5-4

gesetzt, welche bei den Verwendungstemperaturen zwischen 20°C und 150°C Temperaturausdehnungskoeffizienten zwischen  $1,0 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$  und  $1,7 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$  aufweisen.

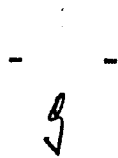
Als Werkstoff mit dem Temperaturausdehnungskoeffizienten  
5  $1,7 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$  hat sich in Ausführungsbeispielen ein austenitischer Chromnickelstahl als geeignet erwiesen, der 16 - 20 Gew.% Cr, 8 - 12 Gew.% Ni und Rest Eisen enthält. Dieser Werkstoff ist bei Zimmertemperatur nicht ferromagnetisch. Für diejenigen Elektroden oder Elektrodenseg-  
10 mente, welche aus einem Werkstoff mit dem höheren Temperaturausdehnungskoeffizienten bestehen, sind eine Reihe von austenitischen Stählen brauchbar, deren Temperaturausdehnungskoeffizient zwischen  $1,7$  und  $1,9 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$  liegt.

Als Werkstoff mit dem Temperaturausdehnungskoeffizienten  
15  $1,5 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ , wie er beispielsweise für die Elektrode G2 und das Elektrodensegment 7 vorgeschlagen ist, kann eine Nickel-Chrom-Eisenlegierung verwendet werden, welche aus  $\geq 72$  Gew.% Ni, 14 - 21 Gew.% Cr und max 10% Fe besteht. Es sind aber auch solche Legierungen brauchbar, die ca.  
20 80 Gew.% Ni und ca. 20 Gew.% Cr enthalten oder deren Zusammensetzung aus ca. 65 Gew.% Ni, ca. 30 Gew.% Cr und maximal 1 Gew.% Fe besteht. Diese Legierungen sind gleichfalls bei Zimmertemperatur nicht ferromagnetisch. Für die Elektrode  
25 G2 können auch Werkstoffe verwendet werden, die bei Zimmertemperatur ferromagnetisch sind, wie eine Legierung aus 48 - 54 Gew.% Ni, maximal 2 Gew.% Cr und Rest Fe oder mit ca. 72 Gew.% Fe und ca. 28 Gew.% Cr.

Wenn das Elektrodensegment 7 aus einem Werkstoff mit 80 Gew.%  
30 Ni und 20 Gew.% Cr besteht, dann können die Elektrodensegmente 4, 5 und 6 aus einem austenitischen Chromnickelstahl bestehen.

8  
H.Reule 4-5

Falls einzelne Elektrodensegmente mehrteilig ausgebildet sind, wie beispielsweise das aus den Elektrodensegmenten 7, 8 und 9 bestehende Teil der Elektrode G3, dann ist es vorteilhaft, wenn alle Elektrodensegmente aus dem gleichen  
5 Werkstoff bestehen. Es ist jedoch möglich, daß sich nur geringe Abweichungen ergeben, wenn die Elektrodensegmente 8 und 9 aus einem Werkstoff mit geringfügig anderem Temperatur-Ausdehnungskoeffizienten als der des Elektrodenseg-  
mentes 7 besteht. So können beispielsweise das Elektroden-  
10 segment 7 aus einem Werkstoff mit  $\geq 72$  Gew% Ni, 14-21 Gew% Cr und  $\geq 10$  Gew% Fe und die Elektrodensegmente 8 und 9 aus einem austenitischen Chromnickelstahl bestehen.



H.Reule 5-4

Bezugszeichenliste

- 1 Kathode
- 2 Halterungsteile
- 3 Glasstab
- 4 }  
5 }  
6 } Elektrodensegment  
7 }  
8 }  
9 }

G1, G2, G3, G4 = Elektroden

H.Reule - H.Gänzle 5-4

### Ansprüche

1. Elektronenstrahlerzeugungssystem für Mehrfachkathodenstrahlröhren, wie Farbbildröhren, mit Kathoden und mehreren auf diese folgenden, in Elektronenstrahlrichtung hintereinander liegenden Elektroden, von denen wenigstens  
5 eine, eine wesentlich stärkere räumliche Ausdehnung in Elektronenstrahlrichtung als die anderen Elektroden aufweist und aus wenigstens zwei Segmenten besteht sowie die Elektroden aus verschiedenen Werkstoffen bestehen,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die  
10 der größeren Elektrode G3 benachbarten Elektroden G2 und G4 sowie die diesen Elektroden benachbarten Segmente der größeren Elektrode G3 derart aus Werkstoffen mit unterschiedlichem Temperatúrausdehnungskoeffizienten bestehen, daß der Werkstoff des der Elektrode G4 benachbarten Elektrodensegmentes (7) einen kleineren Temperatúrausdehnungskoeffizienten als der Werkstoff der Elektrode G4 und der  
15 Werkstoff des der Elektrode G2 benachbarten Elektrodensegmentes (4) einen größeren oder den gleichen Temperatúrausdehnungskoeffizienten als der Werkstoff der Elektrode  
20 G2 aufweist.

ZT/P2-Bö/Gn

16.09.1983

H.Reule 5-4

2. Elektronenstrahlerzeugungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektrode G3 aus wenigstens zwei Elektrodensegmenten besteht, von denen der (die) 5  
Temperaturausdehnungskoeffizient(en) des (der) inneren Elektrodensegmente(s) zwischen denen der äußeren Elektrodensegmente (4, 7) liegt (liegen).

3. Elektronenstrahlerzeugungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektrode G3 aus wenigstens zwei 10  
Elektrodensegmenten besteht und die zwischen den beiden äußeren Elektrodensegmenten liegenden Elektrodensegmente aus einem Werkstoff mit dem gleichen Temperaturausdehnungskoeffizienten wie demjenigen des der Elektrode G2 benachbarten Elektrodensegmentes (4) besteht.

4. Elektrodenstrahlerzeugungssystem nach den Ansprüchen 15  
1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Temperaturausdehnungskoeffizient der Elektrode G4 wenigstens um 10% größer als das ihr benachbarte Elektrodensegment (7) der Elektrode G3 ist.

5. Elektrodenstrahlerzeugungssystem nach den Ansprüchen 20  
1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens das der Elektrode G4 benachbarte Elektrodensegment (7) und die Elektrode G4 aus einem bei Raumtemperatur nicht ferromagnetischem Werkstoff bestehen.

6. Elektrodenstrahlerzeugungssystem nach den Ansprüchen 25  
1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Werkstoff der Elektrode G4 einen Temperaturausdehnungskoeffizienten von etwa  $1,7 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$  und der Werkstoff der Elektrode G2 einen Temperaturausdehnungskoeffizienten von höchstens  $1,5 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$  besitzt.

H. Reule 5-4

7. Elektronenstrahlerzeugungssystem nach den Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Werkstoff der Elektrode G4 und der Elektrodensegmente der Elektrode G3 mit einem hohen Temperatúrausdehnungskoeffizienten  
5 eine austenitische Chromnickelstahl-Legierung ist.
8. Elektronenstrahlerzeugungssystem nach den Ansprüchen 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Werkstoff der Elektrode G2 und der Elektrodensegmente der Elektrode G3 mit einem niedrigen Temperatúrausdehnungskoeffizienten  
10 eine Nickel-Chrom-Eisen-Legierung ist.
9. Elektronenstrahlerzeugungssystem nach Anspruch 1 und wenigstens einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Werkstoff der Elektrode G2 eine bei Zimmertemperatur ferromagnetische Nickel-Chrom-Eisen-, Chrom-Eisen- oder Nickel-Eisen-Legierung ist.  
15
10. Elektronenstrahlerzeugungssystem nach Anspruch 1 und wenigstens einem der Ansprüche 2 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die innerhalb des oder der Elektrodensegmente oder an den Elektrodensegmenten angeordneten Bestandteile wenigstens teilweise aus einem Werkstoff mit dem gleichen Temperatúrausdehnungskoeffizienten wie das Elektrodensegment bestehen.  
20
11. Elektronenstrahlerzeugungssystem nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Bestandteile aus einer austenitischen Chrom-Nickel-Eisen-Legierung bestehen.  
25

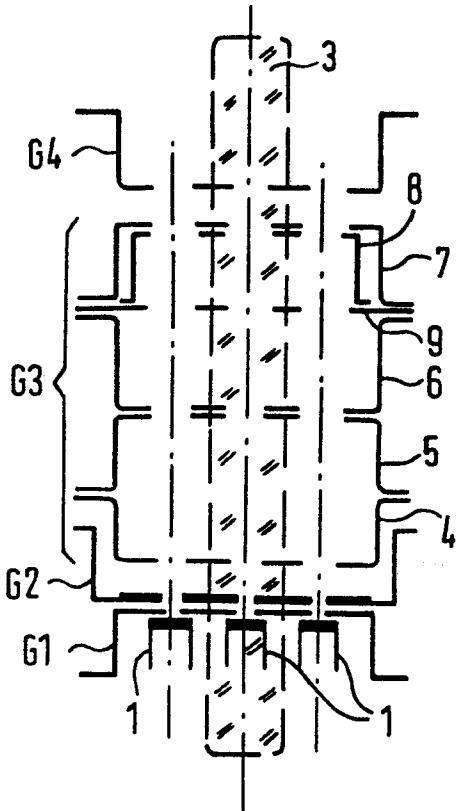


Fig. 1

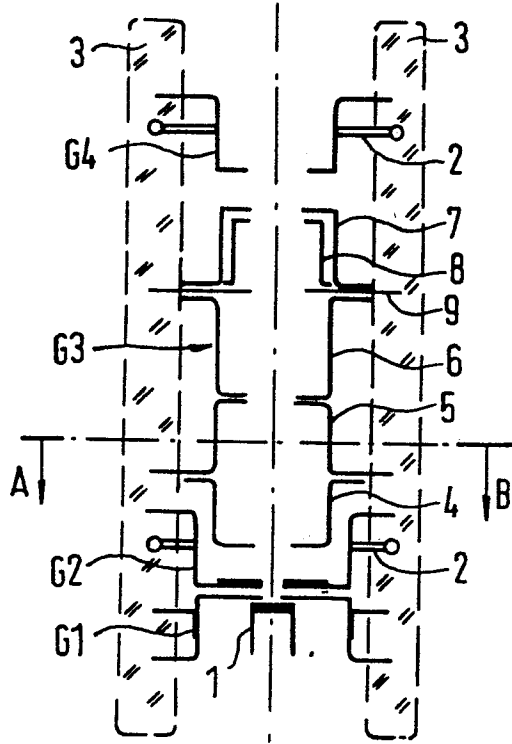


Fig. 2

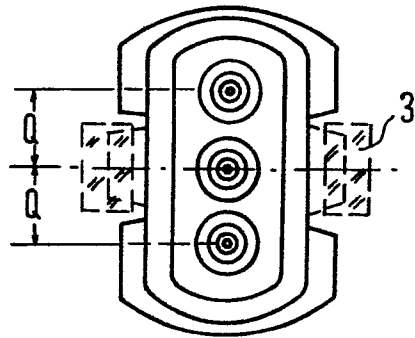


Fig. 3



Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0137373

Nummer der Anmeldung

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 8411219.6
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
A	<u>US - A - 4 331 904 (JOHANNS)</u> * Fig. 1; Spalte 1, Zeilen 5-48 * --	1	H 01 J 29/02 H 01 J 29/50
A	<u>US - A - 4 138 624 (SROWIG)</u> * Fig. 3; Spalte 1, Zeilen 5-45; Spalte 3, Zeilen 42-54 * --	1	
D,A	<u>DE - A1 - 2 920 151 (STANDARD ELEK-1 TRIK)</u> * Fig. 1; Ansprüche; Seite 4, Zeile 1 - Seite 7, Zeile 5 * ----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			H 01 J 29/00 H 01 J 1/00 H 01 J 3/00 H 01 J 9/00 H 01 J 19/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 20-12-1984	Prüfer BRUNNER
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</b> 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 I : 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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			