



(12) Ausschließungspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 219 900 A5

4(51) H 01 J 29/50

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) AP H 01 J / 262 080 7
(31) 487.347

(22) 18.04.84
(32) 21.04.83

(44) 13.03.85
(33) US

(71) siehe (73)
(72) Say, Donald L., US
(73) North American Philips, Consumer Electronics, New York, N.Y. 10017, US

(54) Elektronenstrahlerzeugungssystem für Farbfernsehbildröhren

(57) Die wirksamen Lochabmessungen in den Endfokussierungs- und Beschleunigungselektroden eines in-line Elektronenstrahlerzeugungssystems für Farbfernsehbildröhren werden durch Verlängerung der Löcher vergrößert, wobei die an der Außenseite liegenden Ränder der Seitenlöcher gedehnt und die Löcher mit einem peripherisch erhöhten Rand umgeben sind, der die in die Löcher durch Verlängerung eingeführte Asymmetrie symmetriert. Zwischenwände zwischen den Löchern können so gebogen werden, daß ihre Höhe in der Mitte kleiner ist als an den Rändern. Der erhöhte Rand der Endbeschleunigungselektrode ist im allgemeinen höher als der erhöhte Rand der Fokussierungselektrode. Fig. 3

Berlin, den 2. 7. 1984
63 805/13

Elektronenstrahlerzeugungssystem für Farbfernsehbildröhren

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Elektronenstrahlerzeugungssystem für Farbfernsehbildröhren.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Eine Verringerung des Halsdurchmessers von Farbfernsehbildröhren kann zu Kostenersparungen für den Röhrenhersteller und für den Benutzer führen, weil dadurch kleinere Strahl-
ablenkjoche und demzufolge geringerer Stromverbrauch ermöglicht wird. Jedoch stellt die Verringerung des Halsdurchmessers bei gleichbleibendem oder sogar vergrößertem Strahl-
ablenkwinkel und Wiedergabeschirmgebiet die Leistungsgrenzen des Elektronenstrahlerzeugersystems auf eine harte Probe.

Im herkömmlichen In-line-Elektronenstrahlerzeugungssystem wird ein elektronenoptisches System durch Anlegen kritisch bestimmter Spannungen an eine Reihe von Elektroden mit im Abstand voneinander angeordneten Löchern gebildet. Jede Elektrode verfügt über zumindest eine flache gelochte Oberfläche senkrecht zur langen oder Z-Achse der Röhre und enthält drei nebeneinander angeordnete oder auch "in-line" kreisförmige Durchgangslöcher. Die Löcher benachbarter Elektroden sind zum Durchlassen der drei (Rot, Blau und Grün) Elektronenstrahlen ausgerichtet.

Da das System zum Aufnehmen in die sog. Minihals-Röhre verkleinert ist, werden auch die Löcher kleiner gemacht und dadurch die Fokussierungs- oder Linsenaberrationen der Löcher vergrößert, wodurch sich die Qualität des entstehenden Bildes auf dem Wiedergabeschirm verschlechtert.

Es sind mehrere Versuche zur Vergrößerung der wirksamen Löcher der Erzeugerelektroden unternommen worden. Zum Beispiel beschreiben die US-PS 4 275 332 und die noch nicht veröffentlichte US-Patentanmeldung 303 751, eingereicht am 21. September 1981, überlappende Linsenstrukturen. Die noch nicht veröffentlichte US-Patentanmeldung 463 791, eingereicht am 4. Februar 1983, beschreibt eine Linseneinrichtung mit Konusfeldfokus. Ein jeder dieser Vorschläge bezweckt die Vergrößerung wirksamer Löcher in den Hauptlinsenelektroden und somit die Aufrechterhaltung oder sogar die Steigerung der Erzeugerleistung in den neuen Minihals-Röhren.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, die Nachteile bekannter Elektronenstrahlerzeugungssysteme zu vermeiden.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein anderes Elektronenstrahlerzeugungssystem zu schaffen, das in den Hauptlinsenelektroden vergrößerte wirksame Löcher aufweist, die aber nicht auf überlappenden Linsen oder auf einer Einrichtung mit Konusfeldfokus basieren.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das System eine Linseneinrichtung mit Fokussierungs- und Beschleunigungselektroden enthält, die folgende Teile aufweisen:

eine erste Linienstruktur im Ausgangsteil der Fokussierungselektrode, wobei die Struktur einen hochstehenden, perimetrischen Rand als Definition eines ovalen Hohlraums und zwei hochstehende Zwischenwände aufweist, die sich über die Breite des Hohlraums erstrecken, wobei zumindest ein zentraler Teil der Zwischenwände eine geringere Höhe als die Höhe des Randes aufweist und der Rand und die Wände zusammen drei vertikale verlängerte in-line Löcher definieren;
eine zweite Linienstruktur im Eingangsteil der Endbeschleunigungselektrode gegenüber der ihr zugewandten ersten Struktur, wobei diese zweite Struktur einen hochstehenden perimetrischen Rand als Definition eines ovalen Hohlraums und zwei hochstehende Zwischenwände aufweist, die sich über die Breite des Hohlraums erstrecken, wobei zumindest ein zentraler Teil der Wände eine geringere Höhe als die Höhe des Randes aufweist und der Rand und die Wände zusammen drei vertikale verlängerte in-line Löcher definieren.

Das Strahlerzeugungssystem ist weiter dadurch gekennzeichnet, daß der Rand der zweiten Linienstruktur höher ist als der Rand der ersten Linienstruktur. Die Höhe der ersten Zwischenwände über dem Hohlraum ist im wesentlichen konstant. Die Höhe der zweiten Zwischenwände nimmt zur Mitte des Hohlraums hin ab. Die oberen Längsränder der zweiten Zwischenwände definieren einen Bogen, der kreisförmig ist. Der Radius des Bogens ist ungefähr

$$r_c = \frac{d^2 + r_b^2}{2d} \quad . \quad \text{Der Abstand zwischen den Mitten der Seiten-}$$

löcher in der zweiten Linienstruktur ist größer als der Abstand der ersten Linienstruktur. Die Löcher der zweiten Struktur sind größer als die Löcher der ersten Struktur. In den Endfokussierungs- und Beschleunigungselektroden eines erfindungsgemäßen In-line-Elektronenstrahlerzeugungssystems für eine Farbfernsehbildröhre ist eine Linseneinrichtung vor-

gesehen, die für vergrößerte wirksame Löcher in diesen Elektroden im Vergleich zu den bekannten kreisförmigen Löchern sorgt.

Ein derartiges System bezieht sich auf die Niederspannungs-End(fokussierungs)Elektrode und auf die Hochspannungs-(Beschleunigungs)Elektrode. Der Ausgangsteil der Fokussierungselektrode und der Eingangsteil der Beschleunigungselektrode liegen nahe beieinander und sind einander zugewandt und eine jede definiert drei in vertikaler Richtung langgezogene In-line-Löcher, d. h. ein Zentralloch und zwei Seitenlöcher.

In einer bevorzugten Ausführungsform hat das Zentralloch eine längliche und haben die zwei Seitenlöcher eine D-Form.

Der hier benutzte Begriff länglich bezieht sich auf eine Abweichung von einem gerundeten Viereck oder von einer Kreisform durch eine Verlängerung, die bei einem gerundeten Viereck parallel zu einer Seite oder bei einem Kreis entlang eines Durchmessers verläuft. Ein gerundetes Viereck bedeutet die Form, die beim Abrunden der Ecken eines Vierecks entsteht.

Der hier benutzte Begriff D-Form bezieht sich auf die Form, die beim Abrunden der Ecken eines Buchstabens "D" entsteht. Die Löcher sind in einem verlängerten Hohlraum enthalten, der durch einen hochstehenden perimetrischen Rand definiert wird. Die Zentrallöcher sind durch hochstehende Zwischenwände von den Seitenlöchern getrennt, welche Wände sich im Hohlraum erstrecken. Die Höhe zumindest eines Zentralteils der Wände ist wesentlich geringer als die Höhe des Randes. Die Höhe des Randes der Beschleunigungselektrode ist vorzugsweise größer als die Höhe des Randes der Fokussierungselektrode.

In einer Ausführungsform ist die Höhe der Zwischenwände über die Breite des Hohlraums konstant.

In einer anderen Ausführungsform verringert sich die Höhe der Zwischenwände in Richtung auf die Mitte des Hohlraums.

Ausführungsbeispiel

Einige Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachstehend anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1: einen Querschnitt durch eine Farbfernsehbildröhre;

Fig. 2: einen Längsschnitt durch den Ausgangsteil des bei der Bildröhre nach Fig. 1 verwendeten In-line-Mehrfach-Elektronenstrahl-Erzeugungssystems;

Fig. 3: eine Ansicht der Niederpotential-Linsenelektrode des Strahlerzeugungssystems entlang der Ebene 3-3 in Fig. 2;

Fig. 4: eine Ansicht einer anderen Ausführungsform einer Niederpotential-Linsenelektrode;

Fig. 5: einen Längsschnitt der Niederpotentialelektrode nach Fig. 4 entlang der In-line-Ebene 5-5 in Fig. 4;

Fig. 6: einen Seitenschnitt der Niederpotentialelektrode nach Fig. 4 entlang der Ebene 6-6 in Fig. 4;

Fig. 7: die Berechnung von r_c .

In Fig. 1 ist eine Farbfernsehbildröhre 11 mit einem Elektronenstrahlerzeugungssystem mit mehreren Strahlen dargestellt. Ihr Aussenkolben besteht aus einem Hals 13, einem

Konus 15 und einer Frontplatte 17. An der Innenseite der Frontplatte 17 ist ein gemusterter Bildschirm 19 angeordnet, der als ein sich wiederholendes Feld farbiger Leuchtstoffkomponenten gebildet ist. Eine Struktur 21 mit vielen Öffnungen, zum Beispiel eine Lochmaske, befindet sich im Frontplattenbereich im Abstand vom gemusterten Bildschirm 19.

Im Hals 13 befindet sich ein Elektronenstrahlerzeugungssystem 23 zur Erzeugung von drei In-line-Elektronenstrahlen 25, 27 und 29, die so ausgerichtet sind, daß sie die Lochmaske 21 durchsetzen und auf dem Bildschirm 19 ankommen.

Die Erfindung bezieht sich insbesondere auf eine Änderung der Löcher in den Nieder- und Hochpotential-Linsenelektroden des Strahlerzeugungssystems 23. Zur Erläuterung wird die Beschreibung sich im weiteren auf die Verwendung in einem Uni-Bi-Erzeugungssystem 23 beziehen, das zum Teil in Fig. 2 dargestellt ist, in der die Niederpotentialelektrode die Hauptfokussierungselektrode 31 und die benachbarte Hochpotential-Linsenelektrode die Endbeschleunigungselektrode 33 sein wird. Am Ende der Endbeschleunigungselektrode 33 ist ein tellerförmiges Konvergenzelement 35 mit mehreren Öffnungen angeordnet. Die verschiedenen Elektroden im Erzeugungssystem 23 sind auf herkömmliche Weise angeordnet und werden durch eine Vielzahl nicht dargestellter Isolierträgerstäbe im Abstand voneinander gehalten.

In struktureller Hinsicht bezieht sich die Erfindung auf Änderungen der Löcher sowohl in der Hauptfokussierungselektrode 31 als auch in der im Abstand angeordneten, zugehörigen Endbeschleunigungselektrode 33, da sie zur Bildung des wichtigen letzten Teils eines verteilten Linsensystems zusammenarbeiten. Die in der Fig. 2 dargestellten zwei Elektroden weisen benachbarte, einander gegenüberliegende Teile

mit Löchern auf, die zum Fokussieren und Beschleunigen eines jeden der drei Elektronenstrahlen auf einen Konvergenzpunkt am Schirm zusammenarbeiten.

In Fig. 3 ist eine Draufsicht auf die Niederpotentialielektrode 31 entlang der Ebene 3-3 in Fig. 2 dargestellt. Ein längliches Mittelloch 39 ist von D-förmigen Löchern 40a und 40b durch Zwischenwände 38a und 38b getrennt. In dieser Ausführungsform hat das Loch 39 die Form eines verlängerten Kreises mit dem Radius r_a , verlängert um den Abstand x entlang des Radius senkrecht sowohl zur Z-Achse als auch zur X-Achse der Röhre, die sich in der in-line Ebene des Erzeugungssystems erstreckt. Das Loch 40a besitzt eine rechte Seite und eine linke Seite, getrennt durch eine Achse parallel zum Verlängerungsradius des Lochs 39. Die rechte Seite hat die Form der rechten Hälfte des Lochs 39, die durch die Verlängerung eines Halbkreises mit dem Radius r_a über den Abstand x erzeugt ist. Die linke Seite des Lochs 40a ist ein Halbkreis mit dem Radius r_b gleich r_a plus $\frac{1}{2} x$. Das Loch 40b ist die gespiegelte Form des Lochs 40a. Die Mitte eines jeden Lochs liegt auf der x-Achse der Röhre; die Mitte des Lochs 39 liegt weiter noch auf dem Schnittpunkt der X-, Y- und Z-Achsen der Röhre. Die Mitten der Löcher 40a und 40b liegen um den Abstand $\frac{1}{2} x$ näher beim Innenrand der Löcher als beim äußeren Rand. Die Lochmitten liegen in der Mitte der Elektronenstrahlwege.

Die Lochabmessungen sind also durch vertikale Verlängerung der Löcher und durch horizontale Verbreiterung der Seitenlöcher bis zu einem Außenradius vergrößert, der peripherisch durch den Rand 37 definiert ist. Da der Rand 37 peripherisch alle drei Löcher umgibt und sich über die Zwischenwände 38a und 38b erhebt, sorgt er für ein astigmatisches Feld, das einen großen wirksamen Linsendurchmesser definiert und den

von der Asymmetrie der Seitenlöcher verursachten Astigmatismus zum Teil ausgleicht. Die durch das Fehlen eines erhöhten Randes an den linken und rechten Rändern des mittleren Lochs 39 und an den Innenrändern der Seitenlöcher verursachte Asymmetrie wird durch die Asymmetrie symmetriert, welche die Lochränder verursachen, die näher bei den Strahlenwegen entlang der X-Achse liegen.

Die endgültige Linsenbildung für jeden der Elektronenstrahlen wird entsprechend der Darstellung in Fig. 2 mit den Linsen durchgeführt, die größer als normal und im Raum zwischen der Hauptfokussierungselektrode 31 und der letzten Beschleunigungselektrode 33 gebildet sind, wobei der Einfluß ihrer Felder bis in die gegenüberliegenden Räume der jeweiligen gegenüberliegenden Löcher reicht.

Diese Löcher üben einen maximalen Einfluß auf die jeweiligen verfügbaren Elektrodenbereiche aus. Zum Beispiel kann in einer typischen Hauptfokussierungselektrode eines 39 mm Elektronenstrahlerzeugers die Öffnungsabmessung von einem normalen Durchmesser von 0.216 Zoll (5,4 mm) zu einem vorteilhaften größeren Durchmesser von 0.250 Zoll (6,25 mm) erweitert werden.

Gefunden wurde, daß die Ausnutzung ähnlich geformter Löcher in der Endbeschleunigungselektrode mit etwas größerer Abmessung als die gleichförmigen Löcher in der Hauptfokussierungselektrode die Bildung von Linsen mit wesentlich überlegenen Linsenbildungseigenschaften ergibt. Eine derartige Linsenbildung liefert eine erhebliche Verbesserung (typisch etwa eine Reduktion von 20 Prozent) in der Größe des Elektronenstrahlaufprallflecks im Vergleich zu der bei herkömmlichen Elektrodenlöchern.

Es ist vorteilhaft, die Höhe d des Randes der Beschleunigungselektrode 33 etwa 10 bis 30 Prozent größer als die Höhe d des Randes der Fokussierungselektrode 31 zu wählen, wodurch die Neigung der Fokussierungselektrode zum astigmatischen Fokussieren der Strahlen unterdrückt wird.

Wie bekannt, ist es auch vorteilhaft, die Seitenlöcher der Beschleunigungselektrode 33 weiter entfernt vom mittleren Loch als in der Fokussierungselektrode anzuordnen, um eine gezielte Versetzung gegen die Seitenlöcher der Fokussierungselektrode zu erzeugen, wodurch sich eine Strahlkonvergenz am Bildschirm der Röhre ergibt.

Ein Beispiel der beschriebenen Ausführungsform sei hier anhand eines Strahlerzeugungssystems in einer 29-mm-Hals-Röhre angegeben. Das Potential der Hauptfokussierungselektrode 31 liegt im wesentlichen im Bereich von 25 bis 35 Prozent des Potentials der Endbeschleunigungselektrode 33. Der Raum zwischen der Hauptfokussierungselektrode 31 mit niedrigem Potential und der Endbeschleunigungselektrode 33 mit hohem Potential beträgt 0.045 Zoll (1.125 mm). Die Elektrodenabmessungen sind im wesentlichen wie folgt:

Hauptfokussierungselektrode (31)	Abmessungen
Strahlabstände S_1 Mitte-zu-Mitte	0.260 Zoll (6,50 mm)
Durchm. A der Löcher 39, 40a, 40b	0.250 Zoll (6,25 mm)
Höhe d des Randes 37 über den Wänden 38a, 38b	0.040 Zoll (1 mm)
Radius r_a	0.108 Zoll (2,7 mm)
Radius r_b	0.125 Zoll (3,12 mm)
Verlängerung x	0.034 Zoll (0,85 mm)
Breite w der Wände 38a, 38b	0.044 Zoll (1,1 mm)

Endbeschleunigungselektrode 33	Abmessungen
Strahlabstände S_2 Mitte-zu-Mitte	0.267 Zoll (6,67 mm)
Durchm. A der Löcher	0.264 Zoll (6,67 mm)
Höhe d des Randes 37 über den Wänden	0.050 Zoll (1,25 mm)
Radius r_a	0.115 Zoll (2,875 mm)
Radius r_b	0.132 Zoll (3,3 mm)
Verlängerung x	0.034 Zoll (0,85 mm)
Breite w der Wände	0.030 Zoll (0,75 mm)

In den Fig. 4, 5 und 6 ist die Niederpotentialselektrode 41 einer anderen Ausführungsform dargestellt, bei der die Löcher 49, 50a und 50b die Form der Löcher 39, 40a und 40b in Fig. 3 haben. Jedoch zeigt Fig. 6 in einem Seitenschnitt entlang der Ebene 6-6 nach Fig. 4 eine Zwischenwand 48b mit einer Höhe, die zur Mitte der Elektrode hin abfällt. In dieser Ausführungsform definiert der obere Längsrand der Wand einen gebogenen Weg mit einem Radius r_c . Die andere Wand 48a, nicht dargestellt in Fig. 6 hat die gleiche Form. Für einen glatten Übergang von der Mitte zum Rand wird r_c vorzugsweise durch folgende Gleichung bestimmt

$$r_c = \frac{d^2 + r_b^2}{2d} .$$

In diesem Zusammenhang definiert r_c die Länge der langen Seite eines rechtwinkligen Dreiecks, dessen Ecken auf den Punkten P_1 , P_2 und P_3 in Fig. 6 und 7 liegen, während $r_c - d$ und r_b die Längen der anderen Seiten definieren.

Ein Beispiel der beschriebenen Ausführungsform ist ein Minihals-Strahlerzeugungssystem (Außenhalsdurchmesser 22,8 mm). Das Potential der Hauptfokussierungselektrode beträgt im wesentlichen 25 bis 35 Prozent des Potentials der Endbe-

schleunigungselektrode. Der gegenseitige Abstand zwischen den Elektroden beträgt etwa 0.040 Zoll (1 mm). Die Elektrodenabmessungen sind im wesentlichen wie folgt:

Hauptfokussierungselektrode 41	Abmessungen
Strahlabstände S_1 Mitte-zu-Mitte	0.177 Zoll (4,425 mm)
Durchm. A der Löcher 49, 50a, 50b	0.190 Zoll (4,75 mm)
Radius r_a	0.070 Zoll (1,75 mm)
Radius r_b	0.095 Zoll (2,375 mm)
Verlängerung x	0.050 Zoll (1,25 mm)
Breite w der Wände 38a, 38b	0.037 Zoll (0,925 mm)
Verhältnis des Unterschieds d zum Radius r_c	
d	r_c
0.015 Zoll (0,375 mm)	0.308 Zoll (7,7 mm)
0.030 Zoll (0,75 mm)	0.165 Zoll (4,13 mm)
0.045 Zoll (1,1 mm)	0.123 Zoll (3,075 mm)

Endbeschleunigungselektrode	Abmessungen
Strahlabstände S_2 Mitte-zu-Mitte	0.182 Zoll (4,55 mm)
Durchm. A der Löcher	0.199 Zoll (4,98 mm)
Radius r_a	0.075 Zoll (1,875 mm)
Radius r_b	0.100 Zoll (2,5 mm)
Verlängerung x	0.050 Zoll (1,25 mm)
Breite w	0.032 Zoll (0,8 mm)
Verhältnis von d zu r_c	
d	r_c
0.015 Zoll (0,375 mm)	0.338 Zoll (8,45 mm)
0.030 Zoll (0,75 mm)	0.180 Zoll (4,5 mm)
0.045 Zoll (1,125 mm)	0.133 Zoll (3,325 mm)

Die Verwendung der beschriebenen Strukturen sowohl in den Hochpotential- und in der Niederpotentialelektroden, die die endgültigen Linsen erzeugen, bewirkt die Bildung kleiner runder Elektronenstrahlaufprallflecke. Bei der Anwendung der Strukturen in nur einer der Elektroden würden sich zwar kleinere Fleckabmessungen als in herkömmlichen Systemen ergeben, aber diese Flecke würden zum Verzerren neigen.

Erfindungsanspruch

1. Elektronenstrahlerzeugungssystem für eine Farbfernsehbildröhre, gekennzeichnet dadurch, daß das System eine Linseneinrichtung mit Fokussierungs- und Beschleunigungselektroden enthält, die folgende Teile aufweisen:
eine erste Linsenstruktur im Ausgangsteil der Fokussierungselektrode (31), welche Struktur einen hochstehenden, perimetrischen Rand (37) als Definition eines ovalen Hohlraums und zwei hochstehende Zwischenwände (38a, 38b) aufweist, die sich über die Breite des Hohlraums erstrecken, wobei zumindest ein zentraler Teil der Zwischenwände eine geringere Höhe als die Höhe des Randes aufweist und der Rand und die Wände zusammen drei vertikale verlängerte in-line Löcher (39, 40a, 40b) definieren, und eine zweite Linsenstruktur im Eingangsteil der Endbeschleunigungselektrode (33) gegenüber der ihr zugewandten ersten Struktur, wobei diese zweite Struktur einen hochstehenden perimetrischen Rand als Definition eines ovalen Hohlraums und zwei hochstehende Zwischenwände aufweist, die sich über die Breite des Hohlraums erstrecken, wobei zumindest ein zentraler Teil der Wände eine geringere Höhe als die Höhe des Randes aufweist und der Rand und die Wände zusammen drei vertikale verlängerte in-line Löcher definieren.
2. Strahlerzeugungssystem nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß das zentrale Loch (39) länglich ist und die Seitenlöcher (40a, 40b) eine D-Form aufweisen.
3. Strahlerzeugungssystem nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß der Rand der zweiten Linsenstruktur (33) höher ist als der Rand der ersten Linsenstruktur (31).

4. Strahlerzeugungssystem nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Höhe der Zwischenwände (38a, 38b) über den Hohlraum im wesentlichen konstant ist.
5. Strahlerzeugungssystem nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Höhe der Zwischenwände (48a, 48b) zur Mitte des Hohlraums hin abnimmt.
6. Strahlerzeugungssystem nach Punkt 5, gekennzeichnet dadurch, daß die oberen Längsränder der Zwischenwände (48a, 48b) einen Bogen definieren.
7. Strahlerzeugungssystem nach Punkt 6, gekennzeichnet dadurch, daß der Bogen kreisförmig ist.
8. Strahlerzeugungssystem nach Punkt 7, gekennzeichnet dadurch, daß der Radius des Bogens ungefähr
$$r_c = \frac{d^2 + r_b^2}{2d}$$
ist, wobei d und r_b in den Figuren 6 und 7 gezeigt sind.
9. Strahlerzeugungssystem nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß der Abstand (S_2) zwischen den Mitten der Seitenlöcher in der zweiten Linienstruktur (33) größer ist als der Abstand (S_1) der ersten Linienstruktur (31).
10. Strahlerzeugungssystem nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Löcher der zweiten Struktur (33) größer als die Löcher der ersten Struktur (31) sind.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen.

1/2

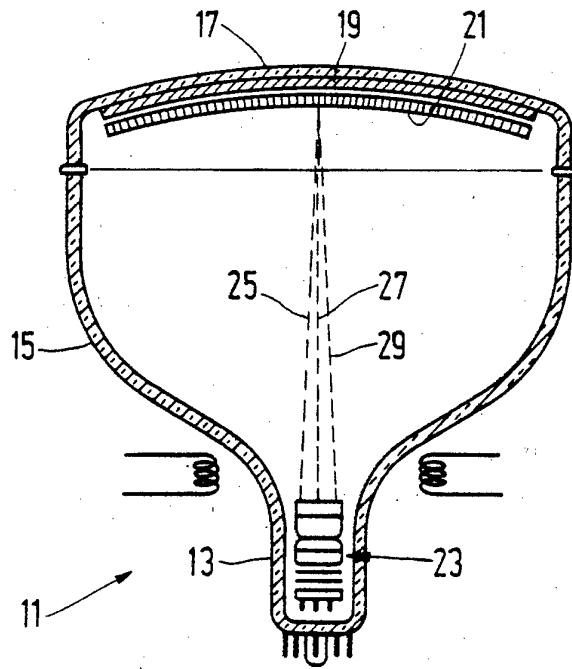


FIG. 1

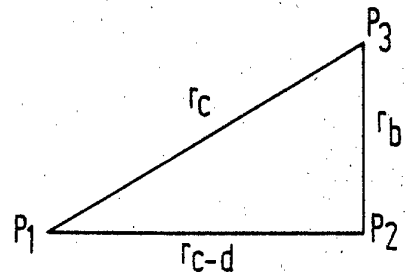


FIG. 7

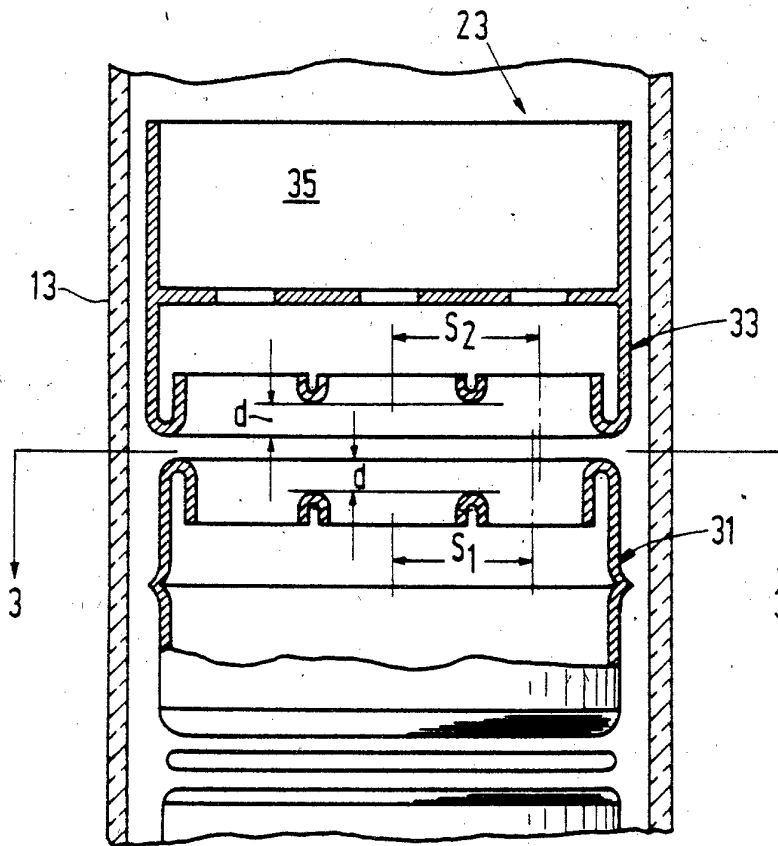


FIG. 2

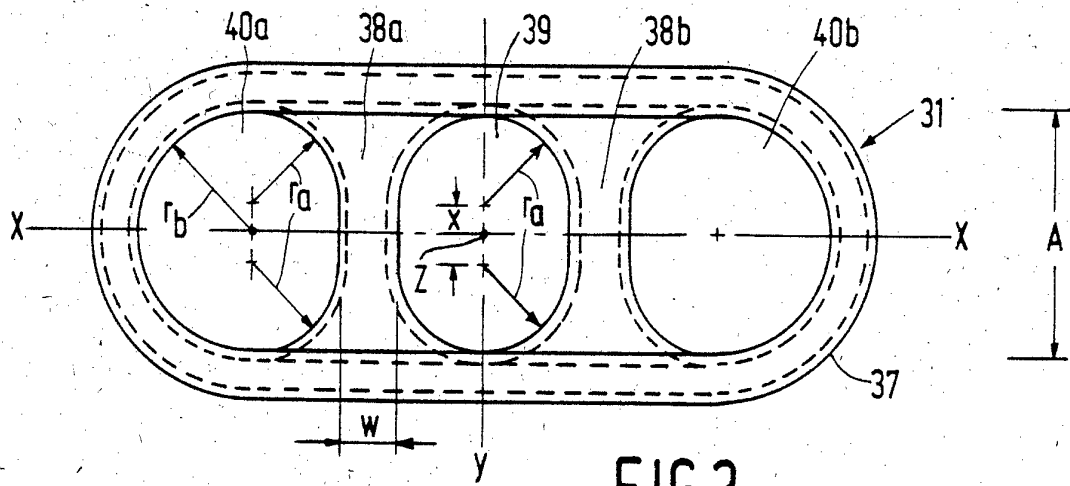


FIG. 3

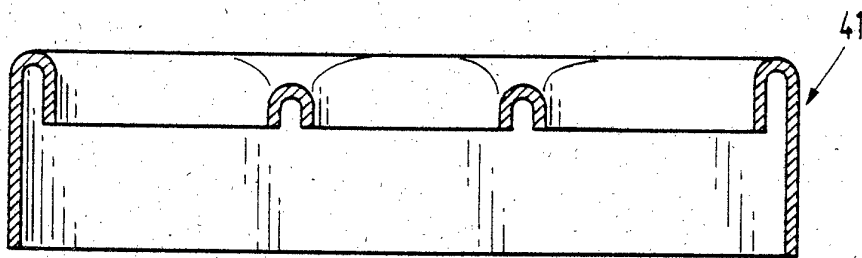


FIG. 5

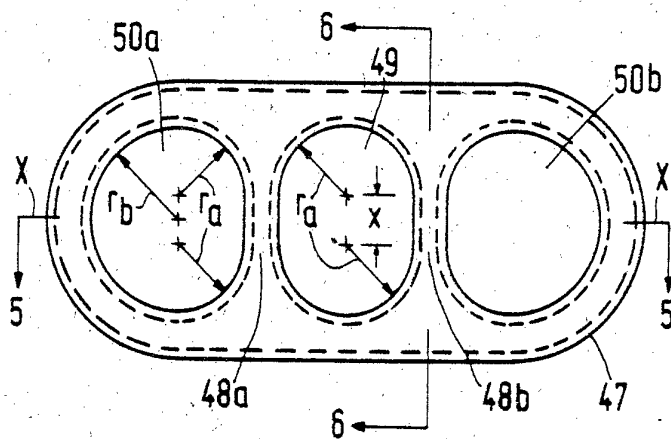


FIG. 4

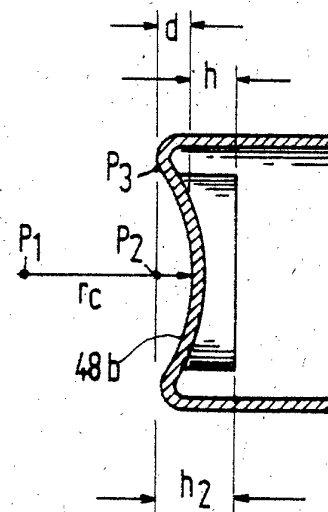


FIG. 6