

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 83102719.8

51 Int. Cl.³: **H 01 J 29/58**
H 01 J 29/50

22 Anmeldetag: 18.03.83

30 Priorität: 02.04.82 DE 3212248

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.10.83 Patentblatt 83/41

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)

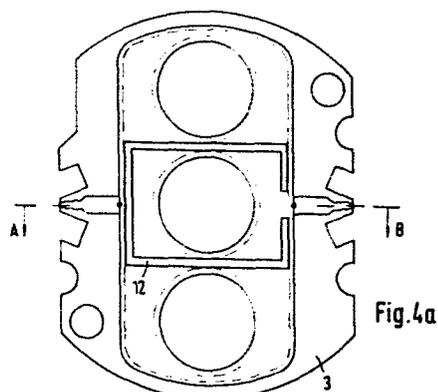
84 Benannte Vertragsstaaten:
DE

72 Erfinder: **Staub, Norbert**
Silcherstrasse 26
D-7306 Denkendorf(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 **Elektronenoptik des Elektronenstrahlerzeugersystems einer Farbbildröhre.**

57 Durch eine besondere Formgebung der Abschirmteile in den Elektroden eines Elektronenstrahlerzeugersystems von Farbbildröhren wird die Elektronenoptik verbessert. Dadurch wird insbesondere die Twiststreuung vermindert und ein gemeinsamer Schärfepunkt erreicht. Gleichzeitig wird der Aufbau des Elektronenstrahlerzeugersystems durch Verringern der Anzahl der Bestandteile vereinfacht. Anstelle von je drei Ringen sind je ein oder zwei Teile in "Gitter 4" und/oder "Gitter 3" eingesetzt. Bei der Herstellung dieser Teile aus weichmagnetischem Material sind je nach Formgebung zusätzliche Feldformer (Shunts und/oder Enhancers) entbehrlich.



N. Staub - 1

Elektronenoptik des Elektronenstrahlerzeugersystems
einer Farbbildröhre

Die Erfindung betrifft eine Elektronenoptik gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

5 Bei den ersten Farbfernsehröhren bestanden die Elektronenstrahlerzeugersysteme aus nebeneinander angeordneten gleichen rotationssymmetrischen Elektroden für jeden Elektronenstrahl. Später waren bei der sogenannten "unitized gun", in deren Elektrodenaufbau die Einzel-

10 elektoden zusammengefaßt sind, nebeneinanderliegende rotationssymmetrische Elektroden gleicher Funktion zu einer gemeinsamen Elektrode für alle Strahlen zusammengefaßt. Solche Elektroden sind unsymmetrisch, so daß sie für Außen- und Mittenstrahl eine unterschiedliche Um-

15 gebung darstellen. Es ist deshalb üblich, diese Unterschiede im Gitter 3 und Gitter 4, welche üblicherweise die Elektroden der Hauptfokussierlinse bilden, durch einen für jeden der drei Elektronenstrahlen vorgesehenen individuellen Ring zu verkleinern. Die drei Ringe sind

20 in einem sie umfassenden, als topfförmige Hülle ausge-

ZT/P2-Gr/Gn

17.03.1982

N. Staub - 1

bildeten Elektrodenteil nebeneinander befestigt. Die
Rotationssymmetrie ist somit im Inneren dieser Elektroden
für die einzelnen Elektronenstrahlen annähernd vorhanden,
beim Ein- und Austritt aus dem Bereich der Ringe haben
5 jedoch Mitten- und Außenstrahlen unterschiedliche Umge-
bungen. Demzufolge ist die Form des elektrostatischen
Fokussierungsfeldes nicht vollständig rotationssymmetrisch
und dies in einem unterschiedlichen Maß für Mitten- und
Außenstrahlen.

10 Aufgabe der Erfindung ist es, bei den die elektrostatische
Fokussierlinse bildenden Elektroden eines Elektronen-
strahlerzeugersystems mit zusammengefaßten Einzelsystemen
die Unterschiede der Fokussierfelder für Mitten- und Außen-
strahlen im Rahmen einer elektronenoptischen Verbesserung
15 des Elektrodenaufbaus zu beseitigen. Dies geschieht durch
die im Kennzeichen des Anspruchs 1 angegebenen Maßnahmen.
Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den
Ansprüchen 2 bis 6 enthalten.

Die Erfindung beruht auf dem Grundgedanken, daß die un-
20 gleiche Einwirkung der Elektronenoptik auf Mitten- und
Außenstrahl durch Einführung komplementärer Unsymmetrien
mit Hilfe freier Parameter, also auf kompensatorische
Weise, gründlicher beseitigt werden kann, als dies durch
Maßnahmen zur Erweiterung und Ergänzung der Symmetrie im
25 Elektrodenaufbau möglich wäre. Es wurde festgestellt, daß
sich solche Verbesserungen der Eigenschaften der Fokus-
sierlinse ergeben, wenn die Rotationssymmetrie des in der
Fokussierelektrode auf die Elektronenstrahlen wirkenden
elektrostatischen Feldes in bestimmter Weise und bis zu
30 einem gewissen Grad verlassen wird. Dabei hat sich gezeigt,

N. Staub - 1

daß die Streckung der ursprünglich rotationssymmetrischen
Felder durch Aufweitung der in bekannten Fokussierelek-
troden vorhandenen Ringe, welche sich innerhalb des um-
fassenden Elektrodenteils der beiden die Fokussierlinse
5 bildenden Elektroden (Gitter 3 und Gitter 4) befinden,
den Twisteffekt vermindert, wenn die Aufweitung der Ringe
in Richtung der Vertikalablenkung erfolgt, so daß aus
den Ringen Ellipsen mit einem größeren Durchmesser senk-
recht zu der Ebene, in welcher die Elektronenstrahlen
10 verlaufen, entstehen. Unter Twist wird in diesem Zusammen-
hang der Winkel zwischen der Horizontalen und den von
den drei Elektronenstrahlen bei horizontaler Ablenkung
durch das Magnetfeld des Ablenkjoches geschriebenen
Linien auf dem Bildschirm verstanden. Die Verminderung
15 des Twistes durch Aufweitung der Ringe in Richtung der
Vertikalablenkung ist insofern erklärbar, als die Lage-
toleranzen der Elektronenstrahlen dann in Richtung der
größeren Ellipsenachse weniger stark eingehen. Ebenfalls
schwächer wirken sich Unterschiede der Systemkomponenten
20 auf die Schärfespannung aus. Als Schärfespannung wird
die am "Gitter 3" vorhandene Spannung gegen Massenpoten-
tial verstanden, bei welcher der betreffende Strahl auf
dem Schirm fokussiert ist. Bei den zusammengefaßten Elek-
troden einer "unitized gun" ist die "Gitter 2"-Spannung
25 nicht mehr für jeden Strahl einzeln einstellbar, weshalb
auch hohe Anforderungen an die Gleichheit der Fokussier-
felder gestellt werden müssen.

Insbesondere bei Dünnhalströhren sind diese Verbesserungen
von großer Bedeutung, denn die Elektronenstrahlen sind
30 eng benachbart und die Fokussierungslinse hat einen ver-
gleichsweise kleinen Durchmesser.

N. Staub - 1

Eine weitere Möglichkeit zur Vereinfachung der Elektrode auf der "Gitter 4"-Seite der Fokussierlinse, welche üblicherweise die zum Ausgleich des magnetischen Ablenkfeldes dienenden Feldformer (Shunts und Enhancers) trägt, besteht
5 nach einer Ausgestaltung der Erfindung darin, daß Teile der Elektrode selbst aus weichmagnetischem Material bestehen, so daß die auf der Außenfläche der Elektroden angeschweißten weichmagnetischen Feldformer vollständig oder teilweise entbehrlich sind. Das bringt eine weitere
10 Vereinfachung bei der Herstellung des Elektronenstrahlerzeugersystems mit sich. Die Elektrode mit Feldformer besteht dann nicht mehr aus acht sondern aus fünf, im günstigsten Fall sogar nur noch aus drei Teilen.

Die Erfindung ist nachstehend anhand der Figuren beschrieben.
15 Es zeigen:

- Fig. 1a den Längsschnitt durch ein bekanntes Elektronenstrahlerzeugersystem;
- Fig. 1b die Vorderansicht des bekannten Elektronenstrahlerzeugersystems (Ansicht Z gemäß Fig. 1a);
- 20 Fig. 1c einen Querschnitt durch die Gitter 3-Elektrode des bekannten Systems gemäß Fig. 1a (Schnitt AB in Fig. 1e);
- Fig. 1d einen Querschnitt durch die Gitter 4-Elektrode des bekannten Systems gemäß Fig. 1a (Schnitt CD
25 in Fig. 1b);
- Fig. 1e die Ansicht eines Teils der Gitter 3-Elektrode des bekannten Systems (Ansicht V in Fig. 1a);
- Fig. 2a die Vorderansicht des Ausführungsbeispiels A der Erfindung (Teile in topfförmiger Hülle)

N.Staub - 1

Fig. 2b den Schnitt AB aus Fig. 2a;

Fig. 3a die Vorderansicht des Ausführungsbeispiels B
der Erfindung;

Fig. 3b den Schnitt AB aus Fig. 3a;

5 Fig. 4a die Vorderansicht des Ausführungsbeispiels C
der Erfindung;

Fig. 4b den Schnitt AB aus Fig. 4a;

Fig. 5a die Vorderansicht des Ausführungsbeispiels D
der Erfindung;

10 Fig. 5b den Schnitt CD aus Fig. 5a;

Fig. 6a die Vorderansicht des Ausführungsbeispiels E
der Erfindung;

Fig. 6b den Schnitt CD aus Fig. 6a;

15 Fig. 7a die Vorderansicht (Ansicht x) der Gitter 4-Elek-
trode eines bekannten Elektronenstrahlerzeu-
gersystems;

Fig. 7b die Seitenansicht der Gitter 4-Elektrode gemäß
Fig. 7a;

20 Fig. 7c die Ansicht z der Gitter 4-Elektrode gemäß
Fig. 7b;

Fig. 8a die Vorderansicht des Ausführungsbeispiels F
der Erfindung in der Darstellungsweise von Fig. 7a;

Fig. 8b die Seitenansicht des Ausführungsbeispiels F
gemäß Fig. 8a;

25 Fig. 8c die Ansicht z des Ausführungsbeispiels F gemäß
Fig. 8b;

N. Staub - 1

- Fig. 9a die Vorderansicht des Ausführungsbeispiels G der Erfindung in der Darstellungsweise von Fig. 7a;
Fig. 9b die Seitenansicht des Ausführungsbeispiels G gemäß Fig. 9a;
5 Fig. 9c die Ansicht z des Ausführungsbeispiels G gemäß Fig. 9b.

In den Figuren 1a bis 1e ist ein bekanntes Elektronenstrahlerzeugersystem gezeigt. Üblicherweise wird 5 als "Gitter 3" und 6 als "Gitter 4" bezeichnet. "Gitter 4" (6)
10 weist gegenüber "Gitter 3" (5) ein stark unterschiedliches elektrisches Potential auf, so daß sich zwischen 5 und 6 eine elektrostatische Fokussierlinse ausbildet. Fig. 1b zeigt in der Draufsicht auf das "Gitter 4" (6) die Feldformer 7 und 8 (Shunts 7 und Enhancers 8). Diese feldformenden Mittel bewirken, daß das magnetische Ablenkkfeld einer auf dem Röhrenhals angebrachten Ablenkeinheit auf die drei durch die Öffnungen 9 tretenden Elektronenstrahlen gleichstark einwirkt.
15

Auch Fig. 7 zeigt ein bekanntes Elektronenstrahlerzeugersystem gemäß dem Stand der Technik. Die drei gleichen Teile 2 sind dort am sogenannten Konvergenztopf 4 befestigt.
20

In Figur 2a sind zwei gleiche Teile 10 in der topfförmigen Hülle 3 befestigt. In Figur 2b ist die Höhe dieser Teile 10 entsprechend der Tiefe des in Teil 3 eingepprägten Topfes gewählt. Diese Höhe der Teile kann, wie die Figuren 5b und 6b zeigen, auch veränderlich sein.
25

In Figur 3a handelt es sich ebenfalls um zwei gleiche Teile 11, welche jedoch mit Ihren Flanschen auf der Seite der Außenstrahlen befestigt sind.

N. Staub - 1

In Figur 4a, b und Figur 5a, b sind Ausführungsbeispiele mit nur je einem Teil 12 bzw. 13 dargestellt, während Fig. 6a, b noch ein Beispiel mit zwei gleichen, aber un-

5 symmetrischen Teilen 14 zeigt. In allen Beispielen nach Fig. 2 bis Fig. 6 sind die Teile 10 ... 14 in der topfförmigen Hülle 3 befestigt. Eine gleichwertige Möglichkeit der Befestigung besteht darin, daß die Teile 10 ...

10 14 auf einer Platine 1 (s.a. Fig. 1a) befestigt sind, welche an der topfförmigen Hülle angebracht wird. Weitere konstruktive Varianten sind möglich, wobei wesentlich ist, daß das oder die Teile in der topfförmigen Hülle mit ihren

15 parallel zu den Wandflächen des Topfes verlaufenden Flächen so angeordnet sind, daß die drei Elektronenstrahlen im Topf gegeneinander abgeschirmt sind. Die genauen Abmessungen und die Formgebung der Teile erfolgt unter Berücksichtigung von Versuchs- und Rechenergebnissen.

In der Figur 7 ist der Stand der Technik bezüglich des Gitters 4 gezeigt. Das sowohl bei dem bekannten als auch beim erfindungsgemäßen Elektronenstrahlerzeugersystem

20 bei Gitter 4 wie bei Gitter 3 vorhandene umfassende Teil, die topfförmige Hülle 3, ist der Übersichtlichkeit halber nicht eingezeichnet. Im Gitter 4 sind die bekannten drei gleichen Teile 2 am sogenannten Konvergenztopf angebracht. Ebenfalls am Konvergenztopf, jedoch an der anderen Seite

25 des Topfbodens, befinden sich die Feldformer aus magnetischem Werkstoff. Mit 7 sind zwei Ringe um die Durchtrittsöffnungen der Außenstrahlen bezeichnet, welche Shunts genannt werden. Beiderseits der Durchtrittsöffnung des Mittelstrahles sind Streifen 8 angeordnet, die unter der

30 Bezeichnung Enhancer bekannt sind. Fig. 7a ist die Vorderansicht in Richtung x, Fig. 7c zeigt die Ansicht aus Richtung z. Der Teilschnitt in Fig. 7b zeigt, wie die Teile 2

N. Staub - 1

außen am Topfboden über den Öffnungen 9 für den Durchtritt der Elektronenstrahlen angeordnet sind.

Nach einer weiteren Ausbildung der Erfindung werden nun nicht nur die drei Teile 2 durch ein oder zwei Teile 10 ...
5 14 ersetzt, sondern auch diese Teile in solcher Weise ausgestaltet, daß sie die Funktion der Feldformer, nämlich die Wirkung des Ablenkfeldes der Ablenkeinheit auf alle drei Strahlen zu vergleichmäßigen, miterfüllen.

Die Figuren 8 und 9 geben dazu zwei Ausführungsbeispiele.
10 Die Teile 15 und 16 sind zumindest teilweise aus magnetischem Werkstoff. Diese Teile 15, 16 haben, um die Aufgabe der Feldformung miterfüllen zu können, im Vergleich zu den Teilen 10 bis 14 flanschartige, zusätzliche Flächen, durch
15 welche sie so ergänzt sind, daß sie die Funktion der Feldformung übernehmen können. Abmessungen und Formgebung werden auch hier je nach den Gegebenheiten des Elektrodenaufbaus durch Berechnung und Versuch bestimmt.

Durch Verwendung der Abschirmbleche 10 bis 14 anstatt der
20 rotationssymmetrischen Ringe 2 erhält man zusätzliche Freiheitsgrade zur Gestaltung der die elektrostatische Fokussierlinse 5/6 mitbestimmenden elektrischen Felder in den umfassenden Teilen 3. Die Figuren 2 ... 6 geben
einige Ausführungsmöglichkeiten. Weitere Gestaltungsmöglichkeiten ergeben sich, wenn auch das umfassende Teil 3
25 in die Optimierung mit einbezogen wird. Durch erweiternde Ausgestaltung der Teile, z.B. die Teile 15 und 16 in Fig. 8 und 9, in ferromagnetischem Werkstoff gelingt es, ihnen noch die Funktion der Feldformer 7 und 8 zu übertragen.

Vorteile der erfindungsgemäßen Bauweise sind:

N. Staub - 1

1. der mechanische Aufbau der die Fokussierlinse bildenden Elektroden wird einfacher. Es werden z.B. vier Teile entbehrlich, wenn im "Gitter 3"-Oberteil und im "Gitter 4" entsprechend Fig. 4 oder 5 statt der je drei Ringe 2 nur je ein U-förmiges Teil verwendet wird.
5
2. Die Twiststreuung wird eingeengt. Wenn infolge von Montagetoleranzen die Elektrodenöffnungen versetzt oder die Elektroden verdreht sind, wird durch den vergrößerten Abstand der Elektronenstrahlen zum umfassenden Teil 3 die Toleranzempfindlichkeit gegen Verdrehen herabgesetzt.
10
3. Der Bereich der gemeinsamen Schärfespannung wird größer. In der Fertigung hat sich gezeigt, daß beim Testbild mit Gitterraster in einer Farbe ein gemeinsamer Schärfepunkt der Horizontal- und Vertikallinien nur schwer zu erreichen ist. Durch Verwendung der Teile 10 ... 16 und hiermit eines der Fokussierlinse überlagerten, nicht rotationssymmetrischen Feldes wurde ein gemeinsamer Schärfepunkt erreicht.
15
20
4. Bei Anbringung der Abschirmbleche, die ganz oder teilweise aus einem ferromagnetischen Material bestehen, können die bisher verwendeten Feldformer (Shunts und Enhancers) als feldformende Mittel entfallen.

N. Staub - 1

Bezugszeichenliste

- 1 ebenes Blech
- 2 Ring
- 3 umfassendes Teil
- 4 Topf ("Konvergenztopf")
- 5 Gitter 3
- 6 Gitter 4
- 7 Shunts
- 8 Enhancers } Feldformer
- 9 Öffnungen
- 10 Abschirmbleche in Gitter 3
- 11 " " " "
- 12 " " " "
- 13 " " " "
- 14 " " " "
- 15 Abschirmbleche in Gitter 4
- 16 " " " "

N. Staub - 1

Patentansprüche

1. Elektronenoptik zur Formung und Beschleunigung der Elektronenstrahlen des Elektronenstrahlerzeugersystems einer Farbfernsehröhre, bei dem im Gitter 3 und/oder Gitter 4 des Elektronenstrahlerzeugersystems von einer topfförmigen Hülle umfaßte Abschirm- bzw. Feldformvorrichtungen angeordnet sind, d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t , daß die parallel zu den Elektronenstrahlen verlaufenden Bereiche der Abschirm- bzw. Feldformvorrichtung aus höchstens zwei, mit der topfförmigen Hülle zusammenwirkenden Teilen (10 bis 16) bestehen, von denen jedes mit seinen parallel zu den Elektronenstrahlen verlaufenden Bereichen wenigstens zu zwei Elektronenstrahlen benachbart ist.

2. Elektronenoptik nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das oder die Teile (10 bis 16) an der topfförmigen Hülle (3) befestigt sind.

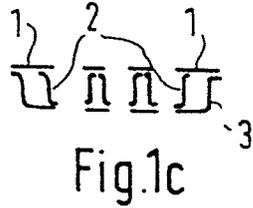
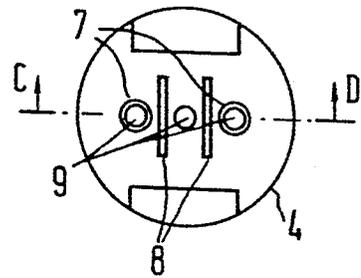
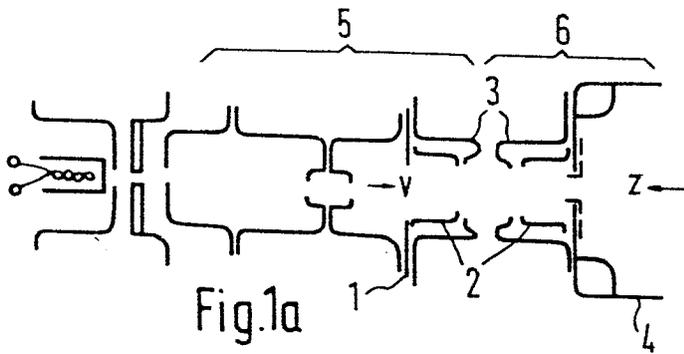
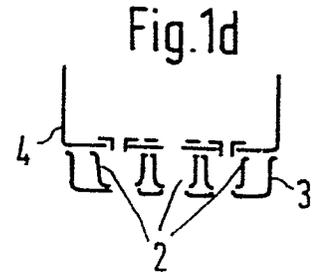
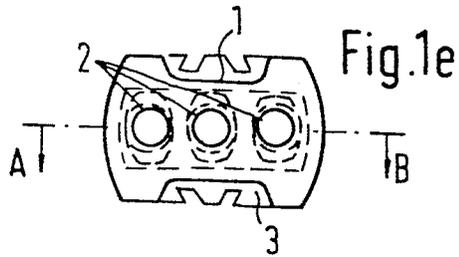
3. Elektronenoptik nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Teile (10 bis 16) parallel zu den Elektronenstrahlen sich ändernde Abmessungen in ihrer Höhe und/oder Dicke aufweisen.

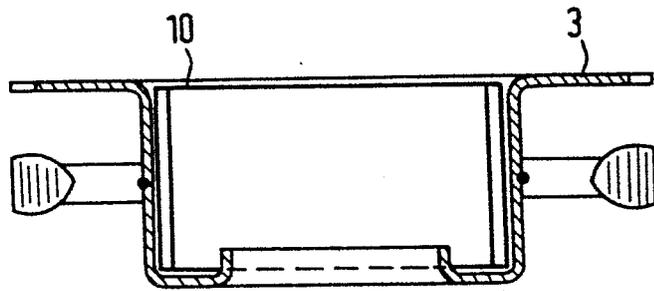
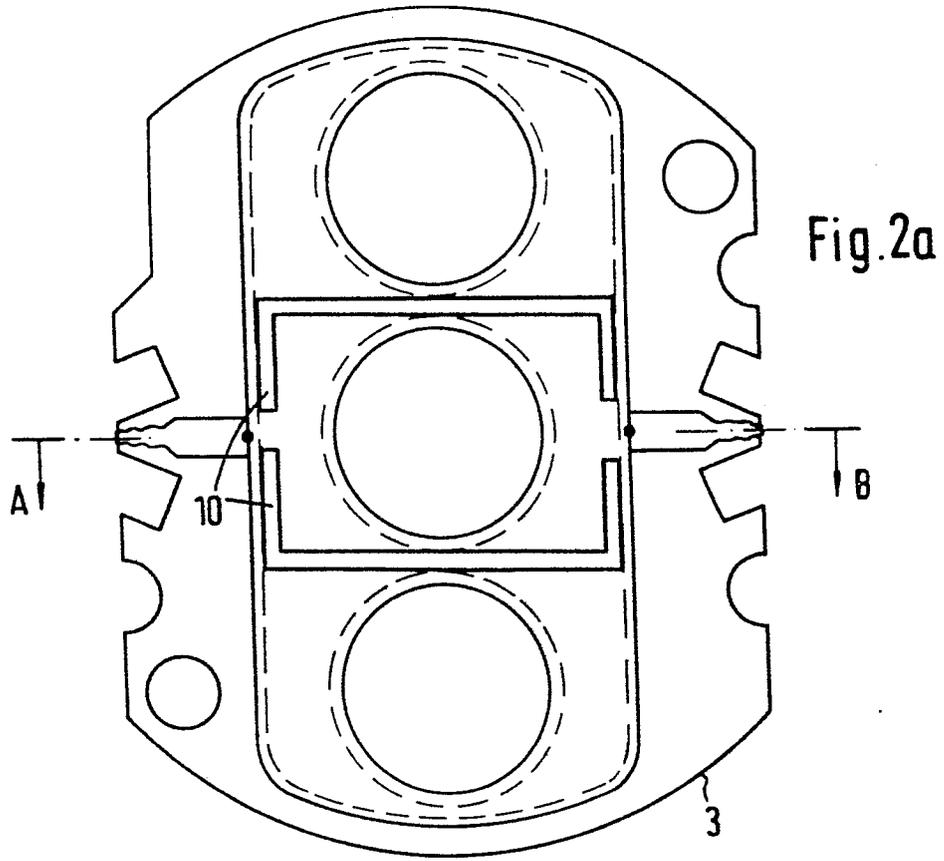
ZT/P2-Gr/Gn

17.03.1982

N. Staub - 1

4. Elektronenoptik nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß eines oder mehrere der Teile (10 bis 16) ganz oder teilweise aus weichmagnetischem Werkstoff bestehen.
- 5 5. Elektronenoptik nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Teile (14, 16) mit einem Teil ihrer Fläche in Ebenen senkrecht zur Richtung der Elektronenstrahlen erstrecken.
- 10 6. Elektronenoptik nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Teile (14, 16) mit dem Teil ihrer Fläche, welcher sich in Ebenen senkrecht zur Richtung der Elektronenstrahlen erstreckt, befestigt sind.





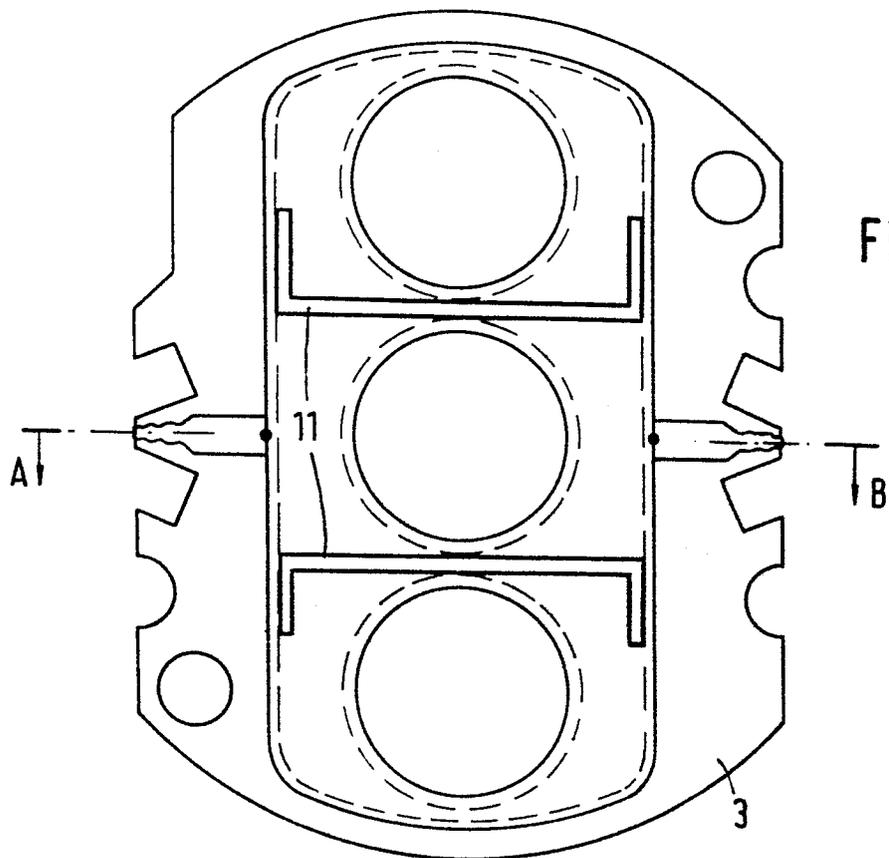


Fig. 3a

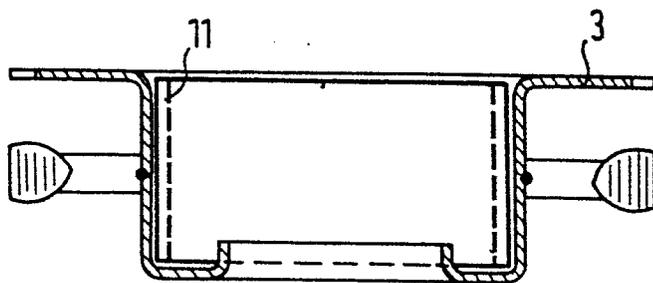


Fig. 3b

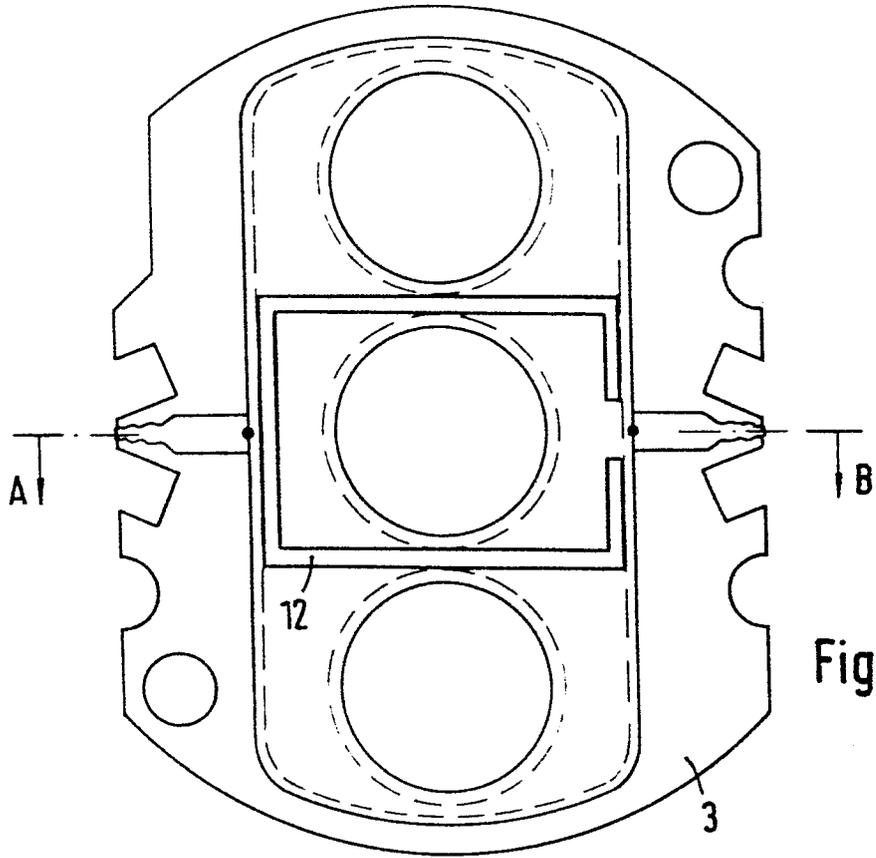


Fig. 4a

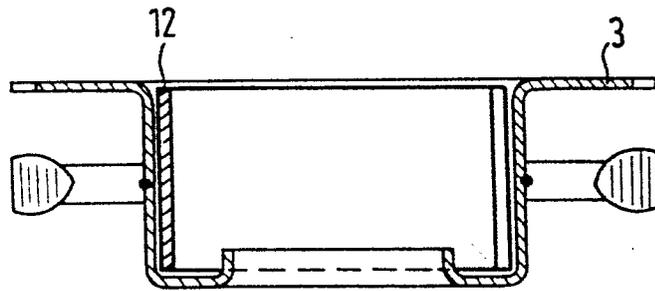


Fig. 4b

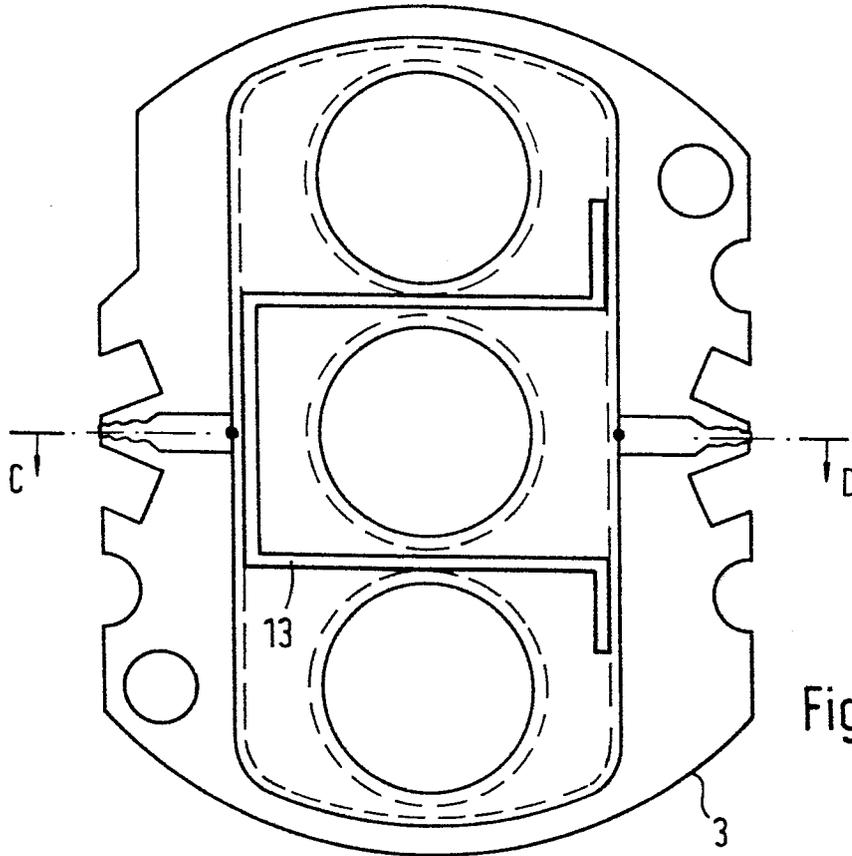


Fig. 5a

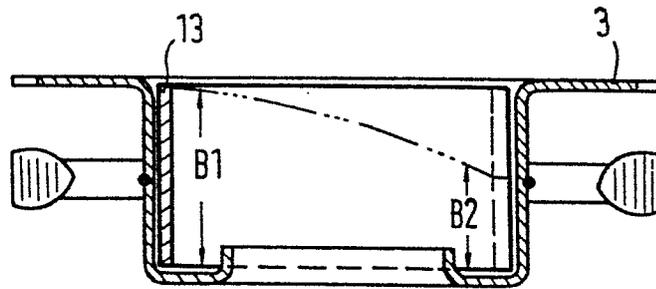


Fig. 5b

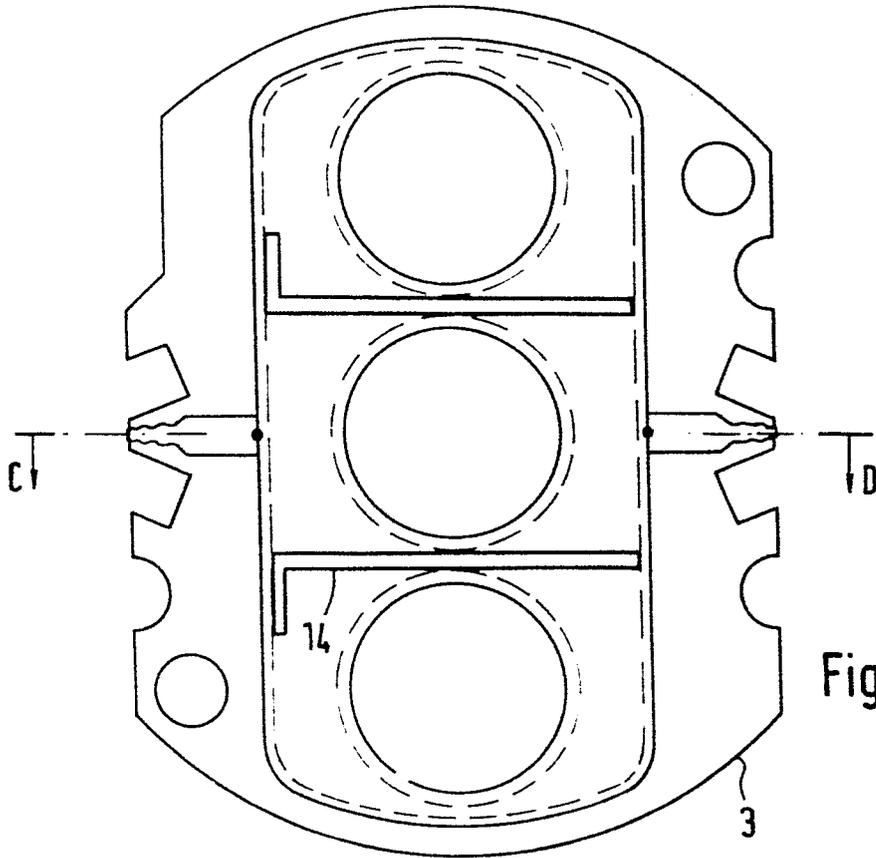


Fig. 6a

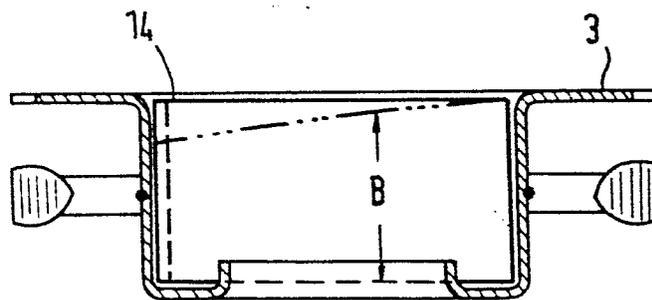


Fig. 6b

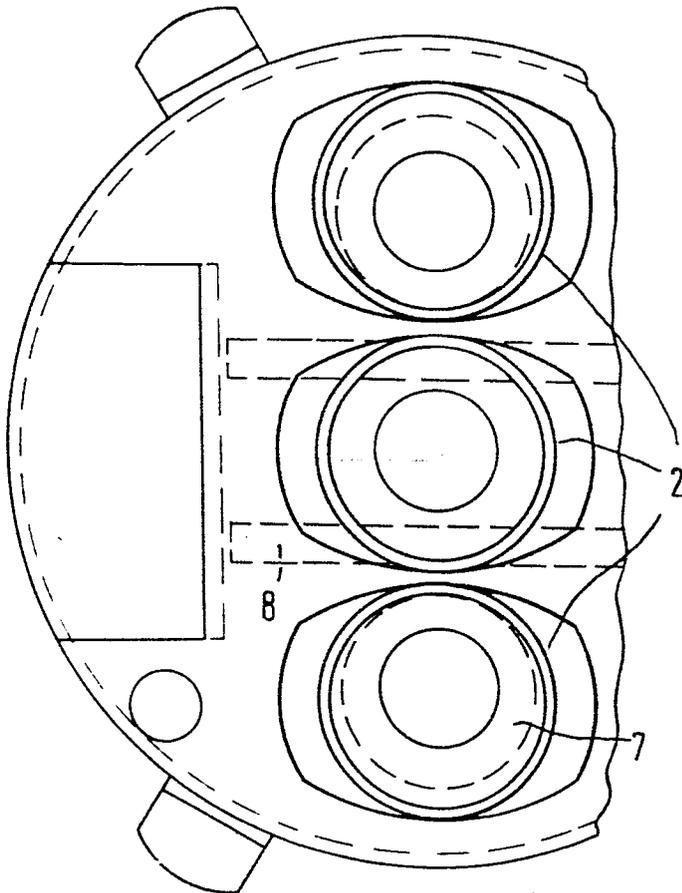


Fig. 7a

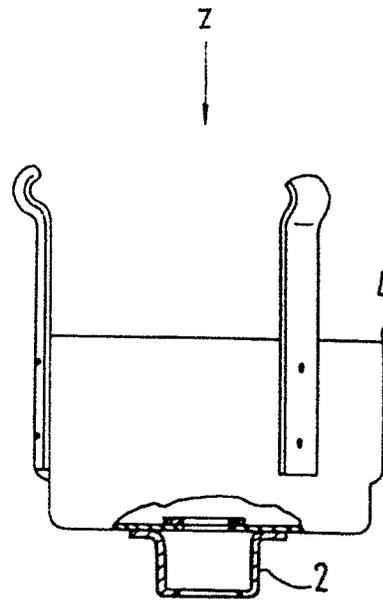
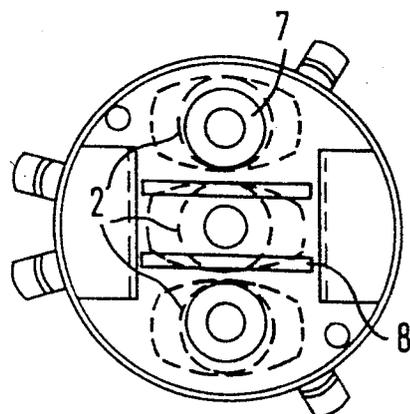


Fig. 7b



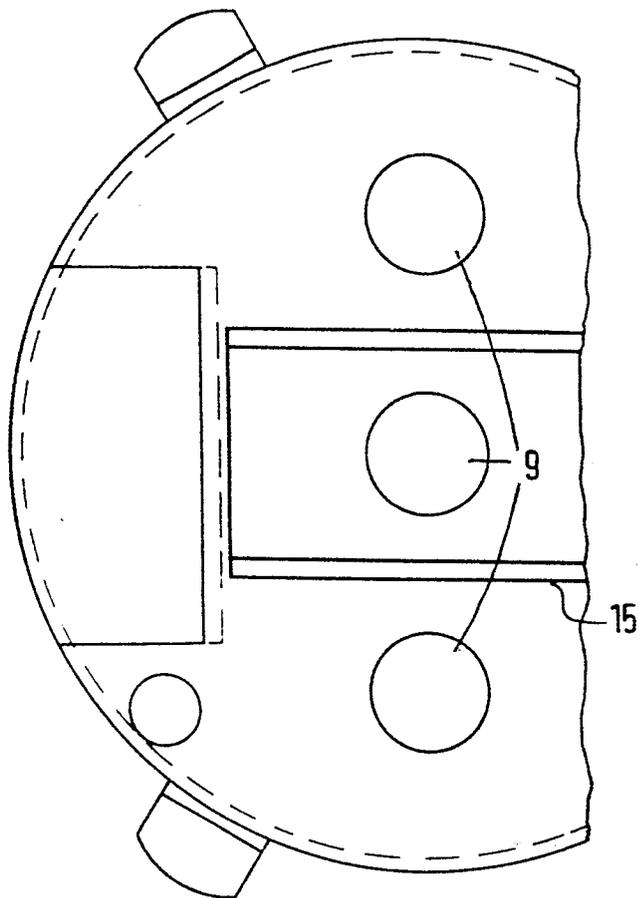


Fig. 8a

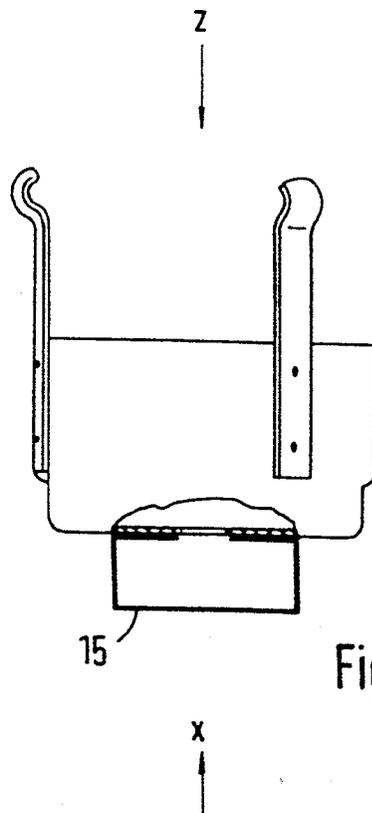


Fig. 8b

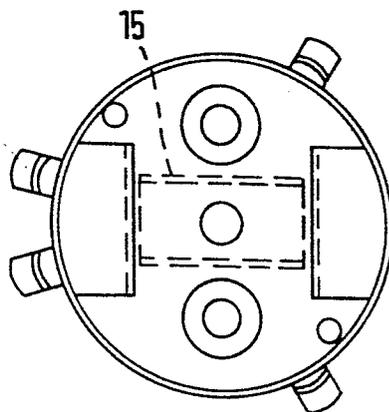


Fig. 8c

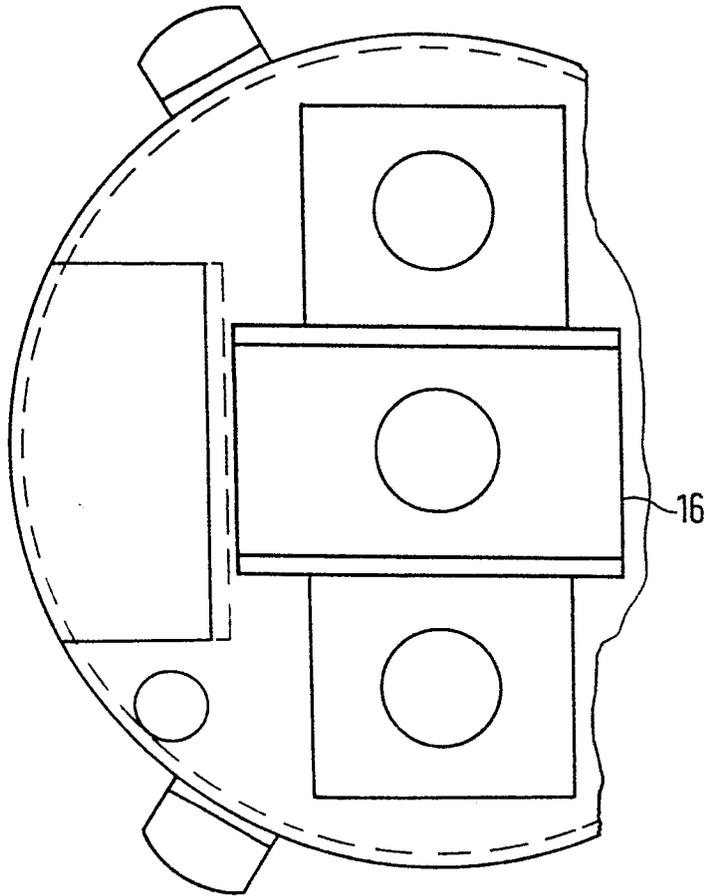


Fig. 9a

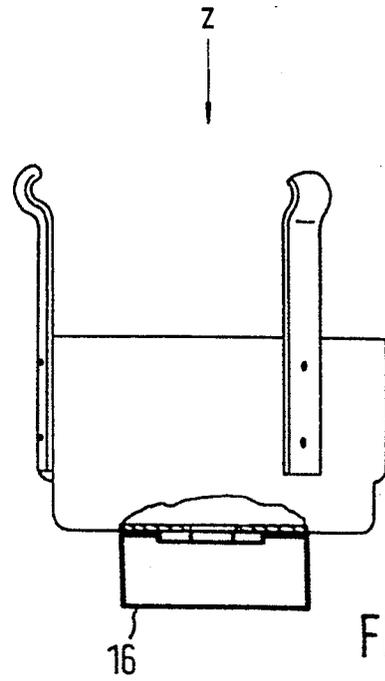


Fig. 9b

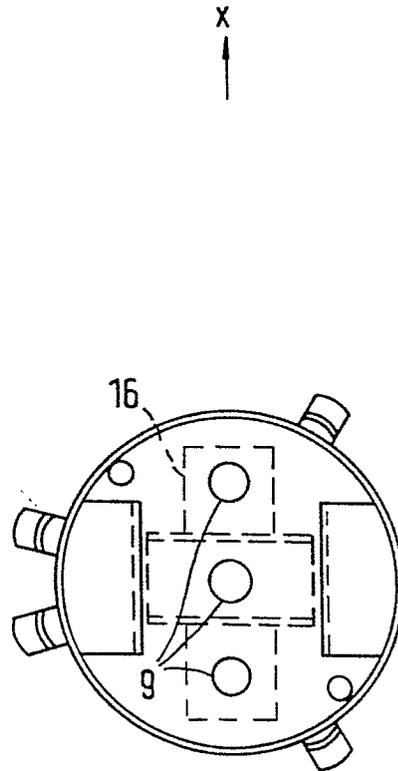


Fig. 9c