

51

Int. Cl. 2:

**H 05 H 7/02**

19 **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**



**DE 27 30 575 A 1**

11

# **Offenlegungsschrift 27 30 575**

21

Aktenzeichen: P 27 30 575.5-33

22

Anmeldetag: 6. 7. 77

43

Offenlegungstag: 11. 1. 79

30

Unionspriorität:

32 33 31 —

54

**Bezeichnung:** Hochfrequenzelektronenbeschleuniger

71

**Anmelder:** Institut jadernoj fiziki siborskogo otdelenija Akademii Nauk SSSR, Nowosibirsk (Sowjetunion)

74

**Vertreter:** Beetz sen., R., Dipl.-Ing.; Lamprecht, K., Dipl.-Ing.;  
Beetz jun., R., Dr.-Ing.; Heidrich, U., Dipl.-Phys., Rechtsanw.;  
Timpe, W., Dr.-Ing.; Siegfried, J., Dipl.-Ing.; Pat.-Anwälte,  
8000 München

72

**Erfinder:** Auslender, Vadim Leonidovitsch; Budker, Gersch Itskovitsch;  
Glagolev, Georgy Borisovitsch; Livschits, Anatoly Aleksandrovitsch;  
Ostreiko, Gennady Nikolaevitsch; Panfilov, Aleksandr Dmitrievitsch;  
Polyakov, Vladimir Archipovitsch; Nowosibirsk (Sowjetunion)

56

Prüfungsantrag gem. § 28 b PatG ist gestellt

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE-PS 11 46 211  
DE-OS 26 32 726  
DE-OS 15 39 053

**DE 27 30 575 A 1**

Ansprüche

1. Hochfrequenzelektronenbeschleuniger, mit einem in einem Metallgehäuse angeordneten Beschleunigungsresonator,  
einer Elektronenkanone, die den Elektronenstrahl in Achsrichtung des Beschleunigungsresonators ausrichtet; und einer Hochfrequenzleistungs-Quelle zum Übertragen von Hochfrequenzenergie auf den Elektronenstrahl,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Hochfrequenzleistungs-Quelle ein selbsterregter Generator mit einer Generatorröhre (4) ist, die auf dem Beschleunigungsresonator (2) angeordnet ist, und  
daß im Hohlraum des Beschleunigungsresonators (2) eine Koppelschleife (5) mit einer Trennkapazität (6) vorhanden ist, die unmittelbar an die Anode der Generatorröhre (4) angeschlossen ist und gemeinsam mit dem Beschleunigungsresonator (2) ein Zweikreis-Schwingungssystem im Anodenkreis der Generatorröhre (4) bildet.
  
2. Hochfrequenzelektronenbeschleuniger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,  
daß der Beschleunigungsresonator (2) aus zwei schalenförmigen Teilen (2a, 2b) ausgeführt ist, die teilweise mit ihren Öffnungen ineinandergeschoben und durch einen Spalt (19) zwischen sich voneinander elektrisch isoliert sind, der eine Kapazität (14) zum Schließen der Hochfrequenzströme bildet, und daß am einen Teil (2b) eine Gleichspannung (16) anlegbar ist (Fig. 2 - 5).

809882/0500

3. Hochfrequenzelektronenbeschleuniger nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Gleichspannung (16) am Innenteil (2b) des Beschleunigungsresonators (2) anlegbar ist, und daß die Kante (17) des Außenteils (2a) am Gesamtumfang mit dem Vakuum-Metallgehäuse (1) elektrisch verbunden ist (Fig. 3 - 5).
4. Hochfrequenzelektronenbeschleuniger nach einem der Ansprüche 1 - 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Anode der Generatorröhre (4) mit einer gesonderten positiven Gleichspannungsquelle (18) zum Nacherreger des Beschleunigungsresonators (2) im Zwischenimpuls-Zeitintervall bei Impulsbetrieb des Beschleunigers verbunden ist (Fig. 4).
5. Hochfrequenzelektronenbeschleuniger nach einem der Ansprüche 1 - 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennkapazität (6) der Koppelschleife (5) als <sup>ein</sup>Plattensystem (23) mit Vakuumspalten ausgeführt ist (Fig. 5).

2730575

BEETZ - LAMPRECHT - BEETZ  
8000 München 22 - Steinsdorfstr. 10  
TELEFON (089) 22 72 01 - 22 72 44 - 29 59 10  
Telex 522048 - Telegramm Allpatent München

-3-

PATENTANWÄLTE  
Dipl.-Ing. R. BEETZ sen.  
Dipl.-Ing. K. LAMPRECHT  
Dr.-Ing. R. BEETZ Jr.  
Dipl.-Phys. U. HEIDRICH  
auch Rechtsanwalt  
Dr.-Ing. W. TIMPE  
Dipl.-Ing. J. SIEGFRIED

530-27.080P

6. Juli 1977

-----  
Institut Yadernoi Fiziki Sibirskogo Otdelenia Akademii  
-----  
Nauk SSSR, Novosibirsk, prospekt Nauki, II - UdSSR  
-----

### Hochfrequenzelektronenbeschleuniger

Die Erfindung bezieht sich auf einen Hochfrequenz-  
elektronenbeschleuniger, der insbesondere zur Verwendung  
in der Industrie als leistungsstarke Quelle ionisierenden  
Strahlen bestimmt ist.

Am bekanntesten sind Direktwirkungselektronenbeschleu-  
niger mit einer Beschleunigungsröhre und einer Hochspannungs-  
quelle, die die erforderliche Energie den beschleunigten  
Partikeln vermittelt. Zu den Mängeln derartiger Beschleu-  
niger gehören die komplizierte Herstellung der Beschleu-  
nigungsröhre sowie die schwierige Gewährleistung ihrer elektri-  
schen Festigkeit. Wenn die Elektronenenergie auf 1 MeV  
und darüber und die Leistung des Elektronenstrahls erhöht

530-(0802/2 P.66079-E-61)-HdS1

809882/0500

werden sollen, nehmen die genannten Schwierigkeiten noch mehr zu.

Sehr bekannt sind außerdem Wanderwellen-Hochfrequenz-elektronenbeschleuniger, sog. Linearbeschleuniger. Diese Beschleuniger enthalten eine Reihe hintereinandergeschalteter Beschleunigungsresonatoren (mit Blenden versehener Hohlleiter), eine Elektronenkanone, eine Hochfrequenzleistungs-Quelle, die einen unabhängigen Generator (z. B. ein Magnetron) darstellt, ein Übertragungssystem für die Hochfrequenzleistung vom Generator auf die hintereinandergeschalteten Beschleunigungsresonatoren zum Elektronenstrahl, ein Vakuumsystem, das die Belastung und das Magnet-system der Strahlfokussierung längs des Beschleunigers anpaßt. Bei diesem Beschleuniger ist die elektrische Festigkeit leichter erreichbar, da er keine Beschleunigungsröhre enthält.

Dagegen sind die Möglichkeiten einer Erzeugung hoher Leistungen einerseits durch die hohen Leistungsverluste in der Beschleunigungsstruktur dieser Art und, andererseits, dadurch, daß der starke Elektronenstrahl in den Beschleunigungsresonatoren parasitäre Störschwingungen erregt, beschränkt.

Darüber hinaus wird hierbei infolge der Verwendung eines unabhängigen Generators, der Schwingungsfrequenz und Leistung bestimmt, die Stromregelung des Beschleunigers eingeengt, der die Hochfrequenzeigenschaften der beschleunigenden Resonanzstruktur beeinflusst, wobei ein genaues Unterhalten der Eigenfrequenz dieser Struktur erforderlich ist, was gewöhnlich durch Regelung ihrer Temperatur erreicht wird. Die notwendige Anpassungslast setzt den Wirkungsgrad des Beschleunigers herab. Eine Herabsetzung dieses Wirkungsgrades verursacht außerdem die Verwendung eines Übertragungssystems der Hochfrequenz-

leistung vom Generator zum beschleunigenden Resonanzsystem. Das langgestreckte Beschleunigungssystem erfordert dabei ein zusätzliches magnetisches Fokussierungssystem, das den Durchgang des Elektronenstrahls durch den Beschleuniger gewährleistet.

Es ist Aufgabe der Erfindung, einen Hochfrequenzelektronenbeschleuniger mit einer solchen Hochfrequenzleistungsquelle zu entwickeln, daß die Erregerfrequenz des Generators mit der Eigenfrequenz des Beschleunigungsresonators des Beschleunigers automatisch zusammenfällt und hohe mittlere Strahlleistungen beschleunigter Elektronen mit hohem Elektronen-Wirkungsgrad ermöglicht.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß durch den kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Der erfindungsgemäße Hochfrequenzelektronenbeschleuniger ermöglicht, eine hohe mittlere Strahlleistung beschleunigter Elektronen zu erhalten. Die Vereinigung<sup>+</sup> der Funktion des Schwingkreises eines selbsterregten Generators mit Elektronenbeschleunigung ermöglicht eine bedeutende Erhöhung des Elektronen-Wirkungsgrades des Beschleunigers, eine Verringerung seiner Außenmaße sowie eine Vereinfachung seiner Konstruktion und seiner Herstellungstechnologie.

Anhand der Zeichnung wird die Erfindung beispielsweise näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein elektrisches Prinzipschaltbild des Hochfrequenzelektronenbeschleunigers;

<sup>+</sup> (in einer einzelnen Einrichtung)

Fig. 2 ein elektrisches Prinzipschaltbild des gleichen Hochfrequenzelektronenbeschleunigers mit einem Unterdrückungssystem der Hochfrequenz-Resonanzentladung und einer Ionenabsaugung aus dem Beschleunigungsspalt;

Fig. 3 ein elektrisches Prinzipschaltbild des gleichen Hochfrequenzelektronenbeschleunigers mit einer am gesamten Kreisumfang mit dem Vakuumgehäuse elektrisch verbundenen Kante des Außenteils des Beschleunigungsresonators;

Fig. 4 ein elektrisches Prinzipschaltbild des gleichen Hochfrequenzelektronenbeschleunigers mit einer an die Anode angeschlossenen gesonderten Gleichspannungsquelle; und

Fig. 5 ein Prinzipbild der Konstruktion des gleichen Hochfrequenzelektronenbeschleunigers mit einer Vakuumtrennkapazität der Koppelschleife als Plattensystem mit Vakuumspalten.

Der in Fig. 1 als elektrisches Prinzipschaltbild dargestellte erfindungsgemäße Hochfrequenzelektronenbeschleuniger enthält einen in einem Vakuum-Metallgehäuse 1 angeordneten Beschleunigungsresonator 2 mit mittigen Innenvorsprüngen an den Stirnflächen. Längs der Rotationsachse des Beschleunigungsresonators 2 erfolgt die Beschleunigung der Elektronen, die aus einer auf einem der Vorsprünge des Beschleunigungsresonators angeordneten Elektronenkanone 3 in den Beschleuniger eingeschossen werden. Die Hochfrequenzleistungs-Quelle zum Übertragen der Hochfrequenzenergie in den Elektronenstrahl stellt einen selbsterregten Generator dar, der nach einer Schaltung mit einem gemeinsamen Gitter

einer Generatorröhre 4 - einer leistungsstarken Impuls-  
generatortriode - ausgeführt ist. Die Generatorröhre 4  
ist am Beschleunigungsresonator 2 angeordnet. Im Hohlraum  
des Beschleunigungsresonators 2 ist eine Koppelschleife 5  
untergebracht. Die Trennkapazität 6 in der Koppelschleife 5  
dient zum Trennen der Gleichkomponente der Anodenspannung  
der Triode von der Hochfrequenzkomponente. Die Koppelschlei-  
fe 5 ist direkt an die Anode der Generatorröhre 4 ange-  
schlossen und bildet gemeinsam mit dem Beschleunigungs-  
resonator 2 ein Zweikreis-Schwingungssystem im Anodenkreis  
der Generatorröhre 4.

Im selbsterregten Generator ist eine innere Rückkopp-  
lung angewandt, gebildet durch eine zwischen der Kathode  
und Anode der Generatorröhre 4 angeschaltete Kapazität 7.  
Das Gitter der Generatorröhre 4 ist hochfrequenzmäßig  
durch die Kapazität 8 geerdet, und ihre Vorspannung wird  
durch einen Vorspannungswiderstand 9 vorgegeben, der zw-  
ischen dem Gitter der Generatorröhre 4 und dem Generatorge-  
häuse geschaltet ist. Die Heizung der Generatorröhre 4 er-  
folgt von einem Heizstromspeiseblock 10. Die Anodenspannung  
wird von einem Anodenspeiseblock 11 zugeführt, der, falls  
der Beschleuniger im Impulsbetrieb arbeiten soll, zusätz-  
lich einen Impulstransformator 12 enthält. Die genaue Ampli-  
tuden- und Phasennachstimmung der Rückkopplung wird mit Hil-  
fe einer Kathodenschleife 13 bewerkstelligt.

Im Ausführungsbeispiel des Hochfrequenzelektronenbe-  
schleunigers von Fig. 2 ist der Beschleunigungsresonator 2  
aus zwei schalenförmigen Teilen 2a und 2b ausgeführt. Zum  
Schließen der Hochfrequenzströme sind die Teile 2a und 2b  
durch eine Kapazität 14 miteinander verbunden. Die Kapazi-  
tät 14 kann aus einer großen Anzahl Keramikkondensatoren  
bestehen, die zwischen den beiden Teilen 2a und 2b des



Beschleunigungsresonators parallelgeschaltet sind. Jedoch ist es zweckmäßig zur Steigerung der Betriebssicherheit des Beschleunigers, die Kapazität 14 durch die mit einem Spalt teilweise ineinander eingeschobenen schalenförmigen Teile 2a und 2b des Beschleunigungsresonators 2 zu bilden. An einen dieser beiden Teile (2b) des Beschleunigungsresonators 2 ist über eine Hochfrequenzdrossel 15 eine negative Spannung von einer Speisequelle 16 angelegt.

Im Ausführungsbeispiel des Hochfrequenzelektronenbeschleunigers von Fig. 3 wird im Gegensatz zu Fig. 2 die Kante 17 des Außenteils 2a des Beschleunigungsresonators 2 mit dem Vakuum-Metallgehäuse 1 elektrisch verbunden.

Das Ausführungsbeispiel des Hochfrequenzelektronenbeschleunigers von Fig. 4 zeichnet sich dadurch aus, daß es für Impulsbetrieb bestimmt ist. An die Anode der Generatorröhre 4 ist eine zusätzliche Quelle 18 positiver Gleichspannung angeschlossen. Die Quelle 18 ist an die Anode durch die Sekundärwicklung des Impulstransformators 12 angeschlossen.

In Fig. 5 ist das Konstruktionsprinzip des gesamten erfindungsgemäßen Hochfrequenzelektronenbeschleunigers dargestellt. Die Speisequellen sind nicht angedeutet.

Der beschleunigende toroidale Kupferresonator 2, der gleichzeitig einen Teil des Anodenkreises des selbsterregten Generators bildet, ist aus zwei voneinander isolierten schalenförmigen Teilen 2a und 2b ausgeführt, die mit ihren Öffnungen teilweise ineinandergeschoben sind, wobei ein Spalt 19 entsteht, der die Kapazität des Kondensators 14 (Fig. 2) bildet, welcher den Hochfrequenzstrom des Beschleunigungsresonators 2 schließt. Der Beschleunigungsresonator 2 ist in einem Vakuum-Metallgehäuse 1 angeordnet.

Eine Abdichtung 20 des Vakuum-Metallgehäuses 1 ist aus Indium hergestellt. Zur Verringerung der Hochfrequenzleistungs-Verluste aus dem Spalt 19 zwischen den beiden Bestandteilen 2a und 2b des Beschleunigungsresonators 2 ist die Kante 17 des Außenteils 2a des Beschleunigungsresonators 2 am gesamten Kreisumfang mit dem Vakuum-Metallgehäuse 1 z. B. durch Verschweißen elektrisch verbunden. Die Eigenfrequenz des Hohlraums zwischen dem Innenteil 2b des Beschleunigungsresonators 2 und dem Vakuum-Metallgehäuse 1 wurde konstruktiv stark abweichend von der Eigenfrequenz des Beschleunigungsresonators 2 gewählt. Dem Innenteil 2b des Beschleunigungsresonators 2 wird über eine Hochfrequenzdrossel 15 eine negative Spannung zum Unterdrücken der Hochfrequenz-Resonanzentladung und zur Ionenabsaugung aus dem Spalt 21 zugeführt. Der vom Außenteil 2a isolierte Innenteil 2b des Beschleunigungsresonators 2 ist auf drei Stützisolatoren 22 montiert. Die Generatorröhre 4 ist unmittelbar auf der stirnseitigen Außenfläche des Beschleunigungsresonators 2 angeordnet. Die Verbindung der Anode der Generatorröhre 4 mit dem Beschleunigungsresonator 2 ist mit Hilfe einer induktiven Koppelschleife ohne Verwendung eines Zwischenfeeders verwirklicht. Die Trennkapazität 6 ist als ein Plattensystem 23 mit Vakuumspalten ausgeführt.

Der Anodenkreis des Generators, der aus der Ausgangskapazität der Generatorröhre 4, den verteilten Blindparametern der Anode mit einem Kupferschirm 24, einem Anodenwassergefäß 25, einem Widerstand der Koppelschleife 5 und dem durch den Beschleunigungsresonator in den Kreis der Koppelschleife 5 eingebrachten Widerstand besteht, bildet ein Zweikreis-Schwingungssystem, wovon eine der Frequenzen der eigenen Resonanzfrequenz des Beschleunigungsresonators hoher Güte nahe liegt, welche gerade die Schwingungsfrequenz des Generators bestimmt.

Im Generator ist eine innere Rückkopplung durch eine zusätzliche Konstruktionskapazität 7, die zwischen der Kathode

und Anode der Generatorröhre 4 geschaltet, als Scheibe ausgeführt, über der Anode der Generatorröhre 4 angeordnet und von dieser durch einen Luftspalt getrennt ist, angewandt. In Fig. 5 ist die Anode der Generatorröhre 4 durch den Schirm 24 geschützt. Die genaue Wertbestimmung des Rückkopplungsfaktors und deren Phase wird mit Hilfe der Kathodenschleife 13 vorgenommen.

Die Elektronenkanone 3 ist unmittelbar auf dem Innenvorsprung des Teils 2a des Beschleunigungsresonators 2 in dessen Achsrichtung angeordnet. Die Konstruktion des Beschleunigungsresonators 2 ermöglicht auch, mit einem Ladungsträger-Außeninjektor zu arbeiten. Zur Auslenkung des Strahls der beschleunigten Elektronen aus dem Beschleunigungsresonator 2 ist in der Wandung des Innenvorsprungs des Teils 2b des Beschleunigungsresonators 2 eine mittige Öffnung 26 vorgesehen. Das Evakuieren des Vakuum-Metallgehäuses 1 erfolgt mittels Magnetentladungspumpen 27. An den unteren Bodenteil (auf Fig. 5) des Vakuum-Metallgehäuses 1 ist eine Austrittsvorrichtung 28 zur Ablenkung und zum Ausschluß des Strahls der beschleunigten Elektronen in die Atmosphäre befestigt.

Der erfindungsgemäße Hochfrequenzelektronenbeschleuniger arbeitet folgenderweise.

Nach dem Evakuieren des Vakuum-Metallgehäuses 1 (Fig. 1, 5) wird die Speisung der Elektronenkanone 3 und der Heizstromspeisungsblock 10 der Generatorröhre 4 eingeschaltet. Beim Einschalten des Anodenspeisungsblocks 11 erfolgt eine Selbsterregung des Generators auf einer Frequenz nahe der Frequenz des Beschleunigungsresonators 2 hoher Güte, wobei in dessen Beschleunigungsspalt 21 eine Hochspannung entsteht, deren Größe von der Fläche der Koppelschleife 5 und der Spannung der Anodenspeisung abhängt. Die Elektronen

werden von der Kathode der Elektronenkanone 3 während einer positiven Halbwelle der Hochfrequenzspannung abgesaugt und im Beschleunigungsspalt 21 des Beschleunigungsresonators 2 beschleunigt. Durch entsprechende Flächeneinstellung der Koppelschleife 5 läßt sich das System bei vorgegebenem Leistungsniveau des Elektronenstrahls auf verschiedene Beschleunigungsspannungen abstimmen; die Längeneinstellung der Kathodenschleife 13 ermöglicht eine genaue Abstimmung des Rückkopplungsfaktors und von deren Phase.

Um die Betriebsstabilität des Beschleunigers zu steigern und die Lebensdauer der Kathode der Elektronenkanone 3 (Fig. 2, 5) zu verlängern sowie eine hochfrequente Resonanzentladung im Beschleunigungsresonator 2 zu unterdrücken, wird am unteren Innenteil 2b des Beschleunigungsresonators 2 von der Quelle 16 eine negative Gleichspannung von einigen Kilovolt angelegt, wobei die im Beschleunigungsspalt 21 erzeugten Ionen aus diesem durch die Öffnung 26 herausgeführt werden.

Zur Verringerung der Verluste der Hochfrequenzleistung, die aus dem Spalt 19 (Fig. 3, 5) zwischen den beiden Bestandteilen 2a und 2b des Beschleunigungsresonators 2 entweichen könnte, ist die Kante 17 des Außenteils 2a des Beschleunigungsresonators 2 am gesamten Umfang mit dem Vakuum-Metallgehäuse 1 elektrisch verbunden, und die Eigenfrequenz des Hohlraums zwischen dem Innenteil 2b des Beschleunigungsresonators 2 und dem Vakuum-Metallgehäuse 1 ist stark abweichend von der Eigenfrequenz des Beschleunigungsresonators gewählt. Die Verbindung des Außenteils 2a des Beschleunigungsresonators 2 mit dem Vakuum-Metallgehäuse 1 schützt den Hohlraum zwischen dem Vakuum-Metallgehäuse 1 und diesem Teil 2a vor einem Eindringen der Hochfrequenzleistung.

Im Gegensatz zu den oben beschriebenen Ausführungsbeispielen des erfindungsgemäßen Beschleunigers, die sowohl

ununterbrochen als auch im Impulsbetrieb arbeiten können, ist das Ausführungsbeispiel des Beschleunigers, dargestellt in Fig. 4, nur für Impulsbetrieb bestimmt. Dabei wird die Zeit der Bestimmung einer stationären Schwingungsamplitude nicht nur durch die Güte des Beschleunigungsresonators 2 und den Rückkopplungsgrad bedingt, sondern hängt auch wesentlich von der Anfangsamplitude der Schwingungen, d. h. von den Anfangsbedingungen der Inbetriebnahme ab, u. zw. - vom Auftreten einer Nacherregung des Beschleunigungsresonators 2 zum Zeitpunkt der Ankunft des nächstfolgenden Impulses. Um deshalb die Anstiegszeit der Schwingungen im Beschleunigungsresonator 2 zu verkürzen, was einer Steigerung von dessen Wirkungsgrad dank einer Verlängerung der Nutzdauer der Impulse entspricht, wird an der Anode der Generatorröhre 4 über den Impulstransformator 12 eine positive Gleichspannung von einer gesonderten Quelle 18 angelegt, was im Beschleunigungsresonator 2 eine zusätzliche Nacherregung in den Zeitabschnitten zwischen den Impulsen bewirkt.

Ein erfindungsgemäßer Hochfrequenzelektronenbeschleuniger, hergestellt nach dem in Fig. 5 dargestellten Ausführungsbeispiel, hatte folgende Kenndaten:

Betriebsfrequenz: 110 MHz;  
Nebenschlußwiderstand des Beschleunigungsresonators: 2 - 4 M $\Omega$ ;  
Nacherregungsspannung: 800 V;  
Spannung, angelegt an den Innenteil.2b des Beschleunigungsresonators: 2,6 kV;  
Spannung am Beschleunigungsspalt 21 von 10 cm Länge: 1,5 MV bei 23 kV Anodenspeisespannung;  
Impulsdauer: 400  $\mu$ s;  
Impuls-Wiederholungsfrequenz: 50 Hz.

Der erfindungsgemäße Generator war mit einer Impuls-Generatortriode 4 von einer Impulsleistung bis zu 2 MW ausgeführt. Die mittlere Verlustleistung im Beschleunigungsresonator 2 betrug 4 - 5 kW; die mittlere Elektronenstrahlleistung 20 kW, was einem Elektronen-Wirkungsgrad von 80 % entsprach. Bei der Erprobung arbeitete der Beschleuniger mit den obenangeführten Daten ohne Abschaltung ununterbrochen 500 h. Die am Beschleunigungsspalt 21 erhaltene Maximalspannung war gleich 2 MV. Zum Speisen der Generatorröhre 4 kann man einen beliebigen Modulator entsprechender Leistung verwenden. Bei einer Spannung am Beschleunigungsresonator 2 von bis zu 350 kV konnte der Beschleuniger im Dauerbetrieb arbeiten.

Der erfindungsgemäße Hochfrequenzelektronenbeschleuniger ist zuverlässig im Betrieb, und seine Herstellung ist einfach.

-14-  
Leerseite

Patentanwältin  
BEETZ-LAMPRECHT-BEETZ  
8000 München 22 - Steinsdorfstr. 10

2730575

17 -

Nummer: 27 30 575  
Int. Cl.<sup>2</sup>: H 05 H 7/02  
Anmeldetag: 6. Juli 1977  
Offenlegungstag: 11. Januar 1979

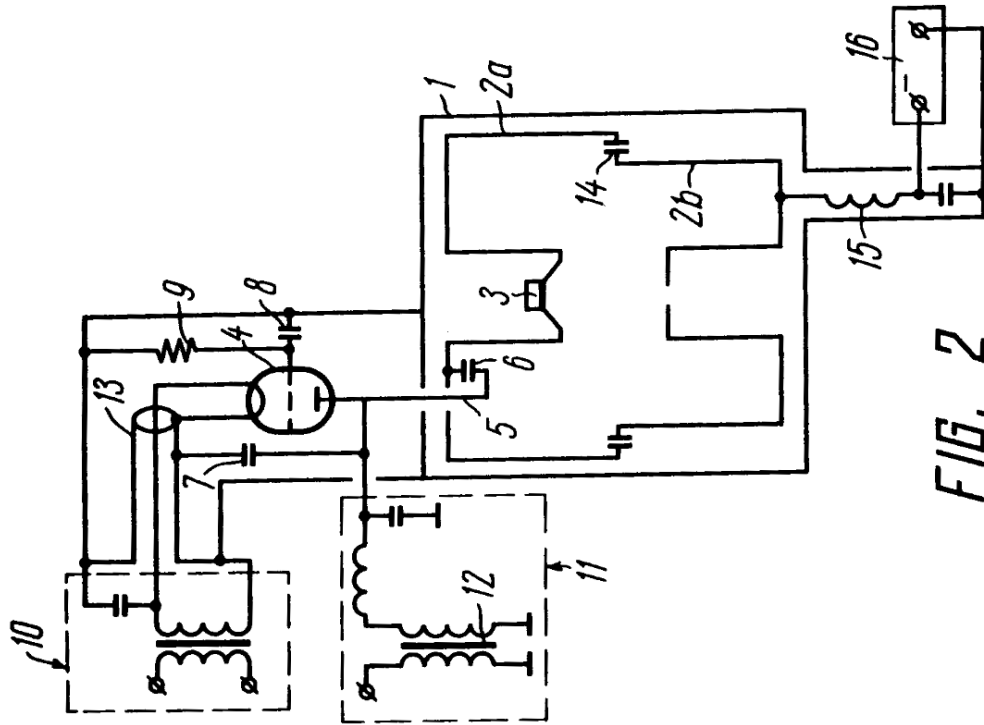


FIG. 2

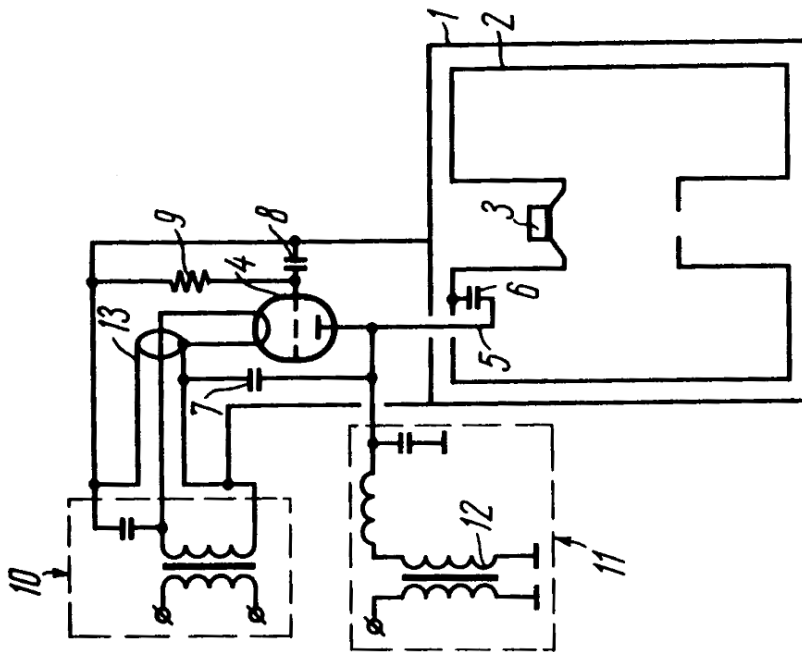


FIG. 1

809882/0500



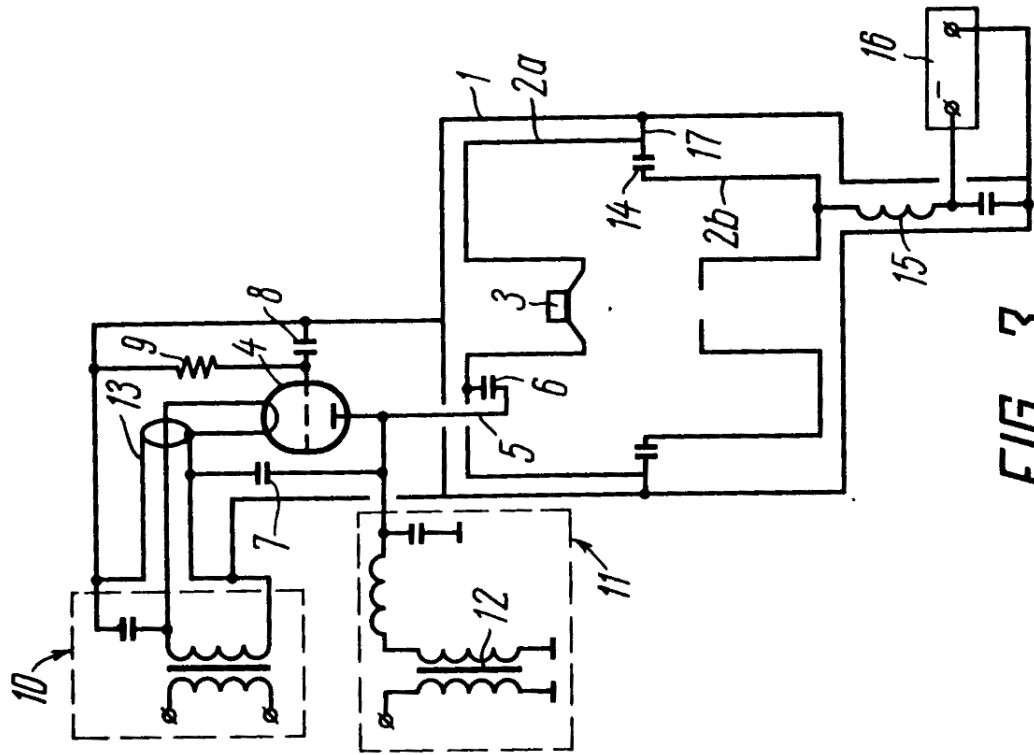


FIG. 3

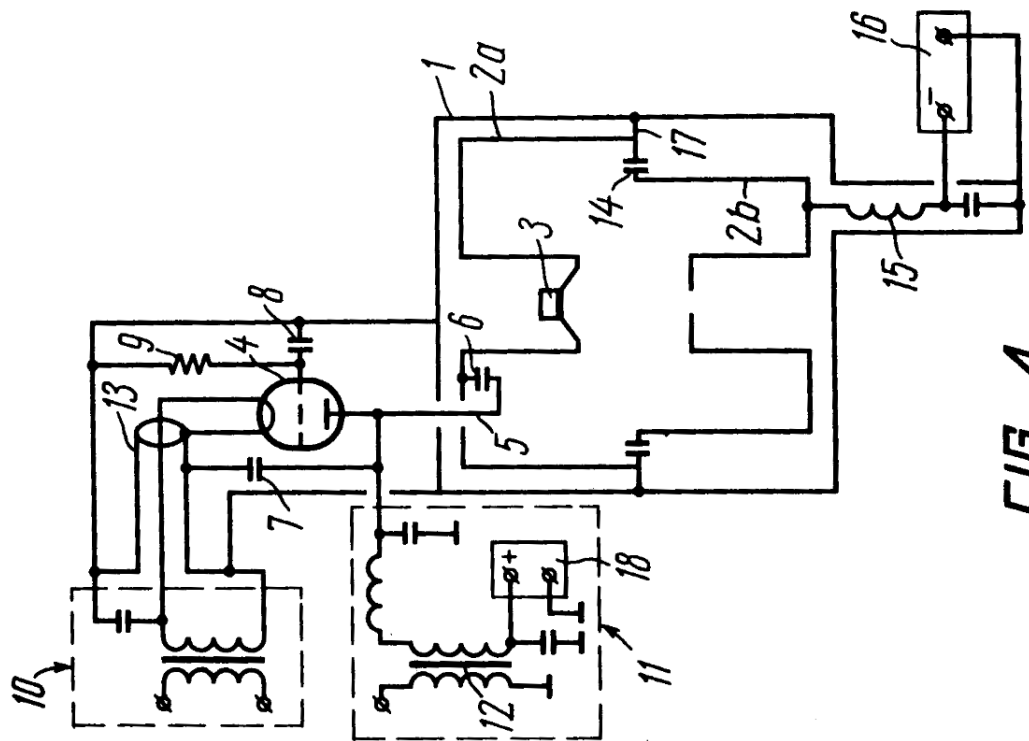


FIG. 4

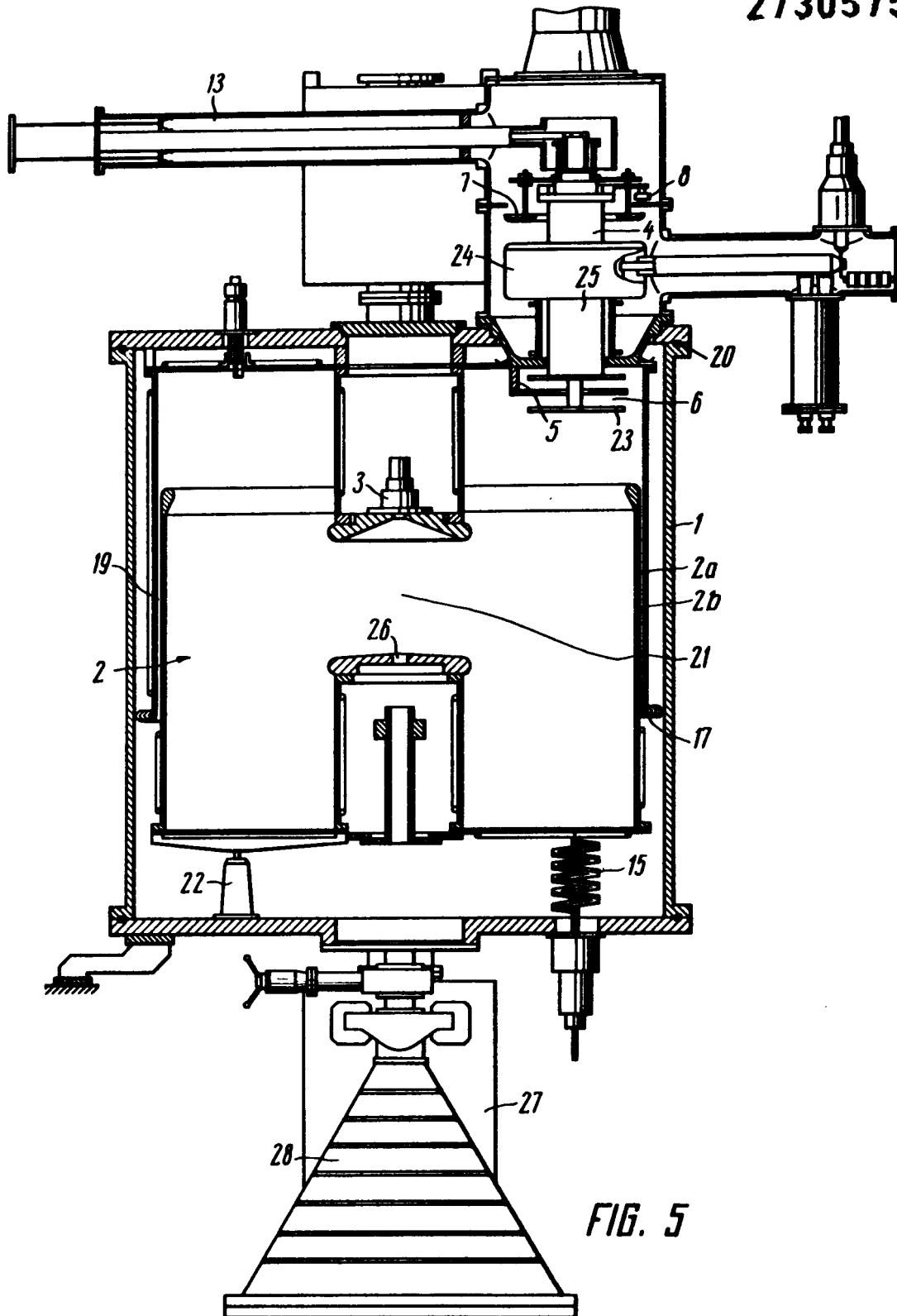


FIG. 5