


 REICHPATENTAMT
 PATENTCHRIFT

№ 532 638

 KLASSE 21 a⁴ GRUPPE 29

 L 66385 VIIIa/21a⁴

Tag der Bekanntmachung über die Erteilung des Patents: 20. August 1931

Dr. Siegmund Loewe in Berlin-Steglitz

Mehrfachröhre

Patentiert im Deutschen Reiche vom 20. Juli 1926 ab

Unter Mehrfachröhren sind Vakuumgefäße
 verstanden, welche in einem gemeinsamen
 Vakuumraum mehr als eine Verstärkerstufe
 enthalten, also mindestens aus mehr als einem
 5 verschiedenen Verstärkungsstufen angehö-
 renden Verstärkungssystem bestehen, und zwar
 aus je einer Glühkathode, einem Gitter und
 einer Anode. Solche Mehrfachröhren sind für
 Hoch- und Niederfrequenz bekannt und ent-
 10 halten gewöhnlich zwei bis drei Verstär-
 kungsstufen, die durch meistens im gleichen
 Vakuumraum eingebaute Kopplungselemente
 (Widerstände und Kondensatoren) verbun-
 den sind.

15 Bei solchen Mehrfachröhren haben sich nun
 eine Reihe von Erscheinungen gezeigt, deren
 Erklärung zunächst auf Schwierigkeiten
 stieß. Insbesondere begannen die Röhren
 unter bestimmten Betriebsbedingungen, be-
 20 sonders dann, wenn die Gittervorspannungen
 zur Erreichung maximaler Empfindlichkeit
 auf hinreichend starke negative Werte ge-
 bracht wurden, eine rhythmische Selbsterre-
 gung, so daß die Röhre ein brummendes oder
 25 tönendes Geräusch abgibt. Die Untersuchung
 dieser störenden Erscheinung hat ergeben,
 daß durch die in dem Vakuumraum frei her-
 umfliegenden Elektronen und beim Vorhan-
 densein von Gasresten auch Ionen periodische
 30 Aufladungen einerseits der Glaswand, an-
 dererseits der nur durch die sehr hohen
 Gitterableitwiderstände mit der Kathode
 verbundenen Gitterkondensatoren hervor-

gerufen werden. Das Periodische der Er-
 scheinung kann auf verschiedene Weise zu-
 35 stande kommen. Das Brummen wird nämlich
 beobachtet in einem an die Ausgangsanode
 der Mehrfachröhre angeschlossenen Telephon
 oder Lautsprechereinrichtung. Es findet
 demgemäß im Rhythmus der beobachteten
 40 Tonerscheinung ein periodisches Anwachsen
 und Abschwellen der Elektronenströme in der
 Röhre statt. Den Elektronenströmen sind be-
 kanntlich beim Vorhandensein von Gasresten
 Ionenströme proportional. Diese Elektronen-
 45 und Ionenströme, letztere natürlich bei nicht
 ganz vollkommenem Vakuum, werden vor-
 wiegend durch das elektrostatische Feld der
 Ausgangsanode gesteuert, welche infolge der
 Verstärkerwirkung naturgemäß die größten
 50 Spannungs- und Stromschwankungen aus-
 führt. Die Störung wird, wie aus der Auf-
 klärung der Erscheinung hervorgeht und ex-
 perimentell bestätigt worden ist, dadurch be-
 seitigt, daß man die Verstärkersysteme, ins-
 55 besondere das letzte, statisch gegenüber den
 anderen Verstärkersystemen bzw. den Kopp-
 lungselementen abschirmt.

Das Neuartige an der Erfindung ist also
 darin zu erblicken, daß zur Vermeidung stö-
 60 render Kopplungen, insbesondere zur Ver-
 meidung von Selbsterregung der Röhre, eines
 oder mehrere eingebaute Verstärkersysteme
 gegeneinander abgeschirmt sind. Soweit bis-
 her eine Unterteilung des Vakuumraumes er-
 65 folgte, geschah dies durch eingeschmolzene

2

Glasmembranen, welche die Anwendung von verschiedenem Druck oder von verschiedenen Gasfüllungen für die einzelnen Verstärkersysteme bezweckt. Im Gegensatz hierzu sind die erfindungsgemäßen Schirme von der Gefäßwandung getrennt. Es hat sich gezeigt, daß diese Anordnung, die keineswegs den Aufbau der Mehrfachröhre erschwert und deshalb bedeutend einfacher ist als die bereits in anderem Zusammenhang vorgeschlagene, zur Durchführung der erfindungsgemäßen Entkopplung der einzelnen Stufen vollständig genügt.

Ebensowenig haben mit der vorliegenden Erfindung Schirme zu tun, welche bereits bei Einfachröhren angegeben wurden. So wurde z. B. vorgeschlagen, zur Beseitigung des Aufpralls der von dem Glühdraht ausgesandten Elektronen auf der Glaswand die Kathode an den Stellen, welche nicht der Hilfselektrode zugekehrt sind, mit einem Mantel zu umgeben. Dieser Schirm, der das Weichwerden des Gefäßes zu vermeiden hat, kann auch aus Metall hergestellt werden und dient in diesem Falle noch als Reflektor. Er konzentriert nämlich die Strahlen nach einer Richtung und verstärkt somit die Intensität der Kathodenstrahlröhre.

Ferner wurde bereits vorgeschlagen, zur Erzielung weicher Röhren, die sich bekanntlich vorzüglich für Gleichrichterzwecke eignen, den Entladungsweg zwischen Kathode und Anode möglichst klein zu machen, eine Gasfüllung in die Röhre einzubringen und zur Vermeidung einer turbulenten Ionenströmung seitlich des Kathodenrohres und innerhalb der Anode Schirme vorzusehen. Alle diese Einrichtungen haben nichts mit der Erfindung gemeinsam, da sich die vorliegende Erfindung grundsätzlich auf mehrstufige Röhrenschaltungen bezieht und im besonderen die Beseitigung störender Rückkopplungen betrifft. Die Erfindung wird nunmehr an einigen Ausführungsbeispielen erläutert.

In Abb. 1 ist schematisch eine Dreifachröhre der üblichen Bauart dargestellt.

1 ist der Glaskolben, 2, 3, 4 sind die Kathoden, 5, 6, 7 die Gitter, 8, 9, 10 die Anoden, 11, 12 sind die Anodenwiderstände, 13, 14 die Gitterableitungen, 15, 16 Kopplungskondensatoren, 17 das Eingangsgitter. Erfindungsgemäß werden nun die Verstärkersysteme statisch abgeschützt. Es ist dies in Abb. 1 durch die gestrichelten Linien 18, 19 für das Ausgangsverstärkersystem, welches die stärksten Strom- und Spannungsschwankungen führt, angedeutet. Diese Abschirmung kann in der aus der Elektrostatik bekannten Weise dadurch geschehen, daß ein mit einem Punkte festgehaltenen Potentials verbundener Metallschirm, welcher das abzu-

schirmende Verstärkersystem umgibt, vorgesehen ist. Das absolute Potential, auf welchem sich dieser Schirm befindet, kann verschieden gewählt werden. Beispielsweise kann der Schirm mit dem negativen Heizfadenende, aber auch mit dem positiven Potential verbunden werden, welcher beispielsweise durch die Leitungen 20 an die Anodenwiderstände 11, 12 herangeführt ist. Die Verbindung kann selbstverständlich im Innern der Röhre erfolgen. Das absolute Gleichstrompotential, auf welchem sich die Elektrode befindet, ist nicht von großer Bedeutung. Wesentlich ist nur, daß dieser Schutzschirm keine Potentialschwankungen ausführen kann. Bei sehr gut gasfreien Röhren kann man den Schirm an positive Spannungen anschließen, wobei er die frei herumfliegenden Elektronen auffängt. Bei Vorhandensein von Gasresten, welche gewöhnlich positiv ionisiert sind, schließt man ihn besser an einen Punkt konstanten negativen Potentials an.

Versuche haben aber bereits gezeigt, daß auch ohne jeden Anschluß dieses Schirmes die beabsichtigte Wirkung eintritt, weil rein mechanisch die Flugbahn der Elektronen bzw. Ionen durch den Schirm auf den Raum des abgeschirmten Verstärkersystems beschränkt wird, so daß sich weder Wandladungen ausbilden noch Ausgleichströme im Innern der Röhren stattfinden können. Es hat sich z. B. ergeben, daß auch zwischengestellte Schirme aus Isolationsmaterial den erstrebten Erfolg herbeiführen, da auch sie naturgemäß die Flugbahn der geladenen Teilchen begrenzen.

Die mechanische Ausführung kann in mannigfacher Weise geschehen. Wenn die Verstärkersysteme 2, 5, 8 bzw. 3, 6, 9, 4, 7, 10, wie üblich, aus zylindrischen Elektrodenanordnungen bestehen, so kann man eines oder mehrere dieser Systeme an den Enden möglichst mit einem ebenfalls zylindrischen Schutzmantel umgeben, dessen Enden so weit geschlossen werden können, als es die Zuleitungsdrähte gestatten. Praktische Versuche haben aber gezeigt, daß bereits eine oberflächliche Abschirmung genügt, z. B. durch Zwischenstellen einfacher, gerader Glimmerscheiben.

Es hat sich ferner als nicht von Nachteil erwiesen, daß bei dem üblichen Zerstäubungsprozeß von Magnesium die Glimmerscheiben teilweise oder vollständig mit einem Magnesiumspiegel belegt werden. Anstatt die Systeme abzuschützen, kann man natürlich auch die gegen Aufladungen empfindlichen Teile der Glaswand oder die mit den Gittern verbundenen Seiten der Kopplungskondensatoren, die Glaswand oder die Kopplungselemente 11, 15, 13 bzw. 12, 16, 14 abschir-

men. In der Praxis genügt meist die in der Abbildung dargestellte Abschirmung des letzten Anodenbleches.

Es hat sich ferner gezeigt, daß eine Aufladung der Glaswand wirksam auf folgende Weise verhindert werden kann. Bei den üblichen Hochemissionsröhren wird die Innenwand des Gefäßes 1 durch Verdampfung von Magnesium mit einem spiegelnden metallischen Belag versehen. Versieht man nun diesen Belag mit einer vorzugsweise in die Glaswand eingeschmolzenen Anschlußelektrode, so kann man den Metallbelag an einen Punkt positiven oder negativen Potentials anschließen, wodurch eine Wechselaufladung des Metallbelages verhindert wird. Auch diese Maßnahme ist von Wert zur Beseitigung der periodischen Aufladungserscheinungen, welche die beschriebenen Störungen bei den Mehrfachröhren herbeiführen. Die Ableitung des inneren Metallbelages der Glaswand zu einem Punkte konstanten Potentials erfolgt vorzugsweise durch eine Verbindungsleitung im Innern der Röhre selbst.

In den Abb. 1a, 2, 3 und 4 ist eine mechanische Verkörperung des Erfindungsgedankens dargestellt. Die Bezeichnungen haben die gleiche Bedeutung wie in Abb. 1. Abb. 1a ist eine Seitenansicht einer teilweise aufgeschnittenen Mehrfachröhre, Abb. 2 eine Queransicht von Abb. 1a. Abb. 3 ist eine Ansicht des Systems von oben. Abb. 4 ist eine vergrößerte Darstellung eines der Schutzschirme mit seiner Haltevorrichtung. In Abb. 1a ist der Schutzschirm 18 in Aufsicht, in Abb. 2 sind die beiden Schutzschirme 18, 19 in Seitenansicht dargestellt.

Wie ersichtlich, trennen die Schutzschirme den Raum der verschiedenen Röhrensysteme

weitgehend voneinander. Dies ist besonders gut aus der Abb. 3 zu ersehen, welche zeigt, wie die Schutzschirme 18, 19 das innere Verstärkersystem 10 und die beiden äußeren Verstärkersysteme 8 und 9 mit den darunterliegenden Kopplungselementen voneinander trennen. Abb. 4 zeigt die Befestigung eines solchen Schutzschirmes an einer isolierenden Stütze 20, welche, wie aus Abb. 1a ersichtlich, gleichzeitig andere Systemteile trägt.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Mehrfachröhre, dadurch gekennzeichnet, daß zur Vermeidung störender Kopplungen, insbesondere zur Vermeidung von Selbsterregung der Röhre, eines oder mehrere der eingebauten Verstärkersysteme gegeneinander abgeschirmt sind.

2. Mehrfachröhre nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Abschirmung durch metallische oder isolierende Schutzschirme erfolgt.

3. Mehrfachröhre nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schutzschirme mit einem Punkte konstanten positiven oder negativen Potentials verbunden sind.

4. Mehrfachröhre nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß Aufladungen der Glaswand durch Ableitung eines Magnesiumbelages zu einem Punkte festen Potentials vermieden werden.

5. Mehrfachröhre nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die leitende Verbindung des Schutzschirmes oder der Metallbelegung der Glaswand durch im Innern des Vakuumraumes angeordnete Leitungen erfolgt.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

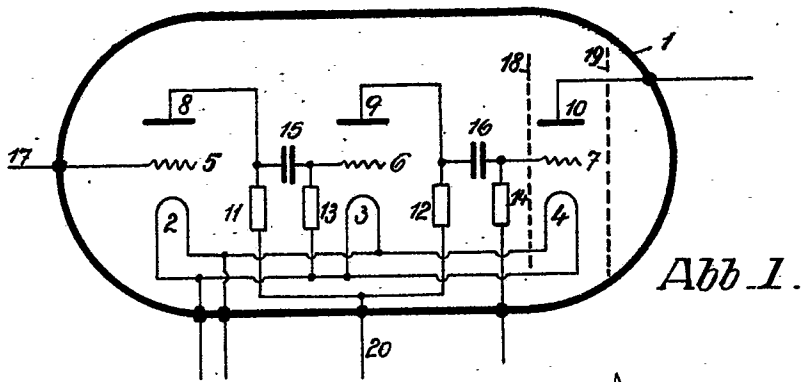


Abb. 1.

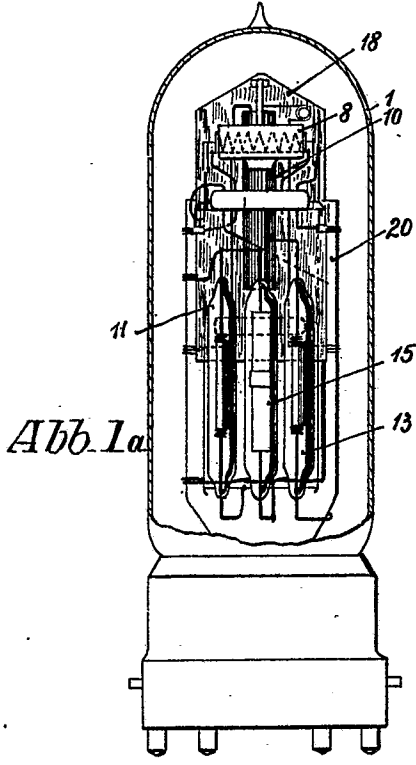


Abb. 1a.

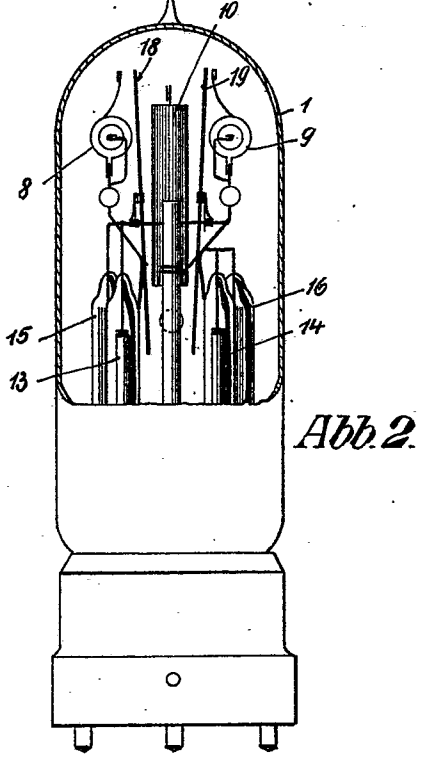


Abb. 2.

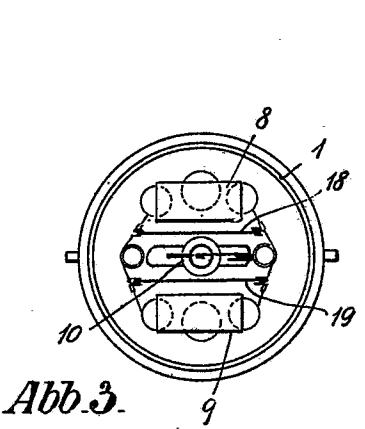


Abb. 3.

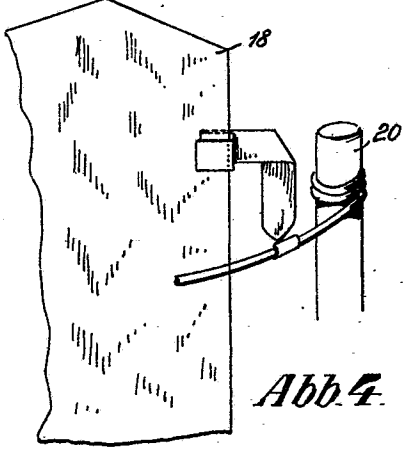


Abb. 4.