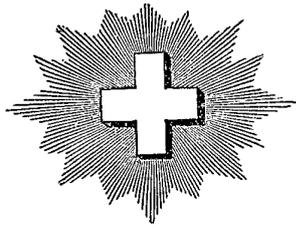


EIDGEN. AMT FÜR



GEISTIGES EIGENTUM

PATENTCHRIFT

Veröffentlicht am 1. Oktober 1931

Gesuch eingereicht: 1. November 1929, 18 $\frac{1}{4}$ Uhr. — Patent eingetragen: 15. Juli 1931.

HAUPTPATENT

THEREMIN PATENTS CORPORATION, New York (Ver. St. v. A.).

Hochfrequenz-Empfangsanlage.

Gegenstand der Erfindung ist eine Hochfrequenz-Empfangsanlage von solcher Einrichtung, daß sie zum Empfangen von Hochfrequenzwellen und zum Erzeugen von Musik infolge Veränderung der Schwingungsverhältnisse eines Schwingungskreises durch Annähern oder Entfernen eines Gegenstandes gegen eine mit diesem Schwingungskreis verbundene Antenne benutzt werden kann, welche Änderung durch Demodulation mit einer in einem zweiten Schwingungskreis erzeugten, konstanten Schwingungsfrequenz über einen Übertrager zur Wirkung kommt.

Die Zeichnung zeigt eine Schaltung einer beispielsweise Ausführungsform des Erfindungsgegenstandes.

Die Antenne 1, die als Tonhöhenantenne der Anlage dient, ist mit dem Gitter der Röhre 2 verbunden. Das Gitter der Röhre 2 ist mit dem Kontaktarm 24, die Anode mit dem Kontaktarm 25 verbunden. Beide Kontaktarme werden durch eine sie isolierende Lenkerstange 38 gemeinsam mit den Kontaktarmen 26 und 27 betätigt, die die

entsprechenden Kontaktarme für die Röhre 4 sind. Die Lenkerstange 38 wird durch den zweiarmigen Hebel 23 betätigt, der die Stellungen I oder II annehmen kann, von denen die Stellung I der Schaltung der Anlage zur Erzeugung von Musik und die Stellung II der Schaltung als Empfangsapparat für Signale oder Rundfunk entspricht.

Dem Kontaktarm 24 stehen die Kontakte 28 und 33, dem Kontaktarm 25 die Kontakte 29 und 34, dem Kontaktarm 26 die Kontakte 30 und 35, dem Kontaktarm 27 die Kontakte 31 und 36 gegenüber. Der Kontakt 28 führt zu dem aus der Spule *a* und dem Kondensator 41 gebildeten Schwingungskreis (im folgenden als Schwingungskreis 3 bezeichnet), der Kontakt 29 zu dem aus der Spule *b* und dem veränderlichen Kondensator 16 gebildeten Schwingungskreis (im folgenden als Schwingungskreis 3^a bezeichnet). Die Spulen *a* und *b* sind miteinander gekoppelt.

Entsprechend führt Kontakt 30 zu dem aus der Spule 19 und dem Kondensator 42

bestehenden Schwingungskreis (im folgenden als Schwingungskreis 8 bezeichnet), während der Kontakt 31 zu dem aus Spule 20 und dem veränderlichen Kondensator 22 gebildeten Schwingungskreis (im folgenden als Schwingungskreis 8^a bezeichnet) führt; die Spulen 19 und 20 sind ebenfalls miteinander gekoppelt. Der Kontakt 33 ist mit der Antenne 37 verbunden, welche die Antenne zum Empfangen von Hochfrequenz, beispielsweise für Rundfunkempfang bildet. In dieser Antenne liegen der veränderliche Kondensator 13 und die Selbstinduktion 14. Der Kontakt 34 ist mit dem Kontakt 35 über den Kondensator 18 verbunden. Mit dem Kontakt 34 ist ferner die Selbstinduktion 15 verbunden, während mit dem Kontakt 36 die Selbstinduktion 21 verbunden ist.

Im Anodenkreis der Röhre 2 liegt der verstellbare Kondensator 16, im Anodenkreis der Röhre 4 der verstellbare Kondensator 22. Zwischen Kontakt 35 und der einen Heizleistung ist der hochohmige, induktionsfreie Widerstand 17 gelegt. Die Kopplungsspulen 6 bzw. 7 führen über den Kondensator 32 zur Röhre 5 mit dem Gitter-Ableitwiderstand 9. Die Röhre 5 speist durch den Transformator 10 den Tonerzeuger 11, der beispielsweise aus einem Lautsprecher, Telefon oder dergleichen bestehen kann. Steht der Schalter 40 auf dem Kontakt 43, so schließt er den Kreis der Kopplungsspulen 6 und 7 unmittelbar.

Wird nun der Hebel 23 in die Stellung I gelegt, in welcher der Apparat als Musikinstrument dient, so ist die Röhre 2 in die Schwingungskreise 3 und 3^a eingeschaltet, wodurch also Schwingungen erzeugt werden, deren Frequenz mittelst des verstellbaren Kondensators 16 eingestellt werden kann. Die Tonhöhenantenne liegt jetzt unmittelbar in dem Schwingungskreis 3 und beeinflusst die Schwingungsperiode des Generators 2. Wird nämlich ein Gegenstand, beispielsweise die Hand eines Spielenden, der Antenne 1 genähert oder von ihr entfernt, so verändert sich die Kapazität der Antenne und damit

diejenige des damit verbundenen Schwingungskreises 3. Statt der Hand eines Spielenden kann auch irgend ein anderer Gegenstand benutzt werden, dessen Annähern oder Entfernen an die Antenne 1 die Schwingungsverhältnisse des Schwingungskreises 3 ändert, und zwar sowohl durch Veränderung der Kapazität, als auch der Selbstinduktion, als auch der sonstigen Schwingungsparameter. Dabei entspricht jedem Abstand des Gegenstandes von der Antenne ein bestimmter Ton.

Die Röhre 4 ist ebenfalls in ihre zugehörigen Schwingungskreise 8 und 8^a eingeschaltet, wodurch Schwingungen mit konstanter Frequenz hervorgerufen werden. Vermittelst der Kopplungsspulen 6 und 7 werden nun beide Schwingungen (diejenige des Generators 2 und diejenige des Generators 4) gleichzeitig über den Kondensator 32 auf das Gitter der als Demodulator wirkenden Röhre 5 übertragen. Der Lautsprecher 11 mit dem Transformator 10, der entweder, wie dargestellt, unmittelbar im Anodenkreis der Röhre 5 oder unter Zwischenschaltung eines Niederfrequenzverstärkers eingeschaltet ist, bringt nun die Töne zum Vortrag. Diese werden durch wechselweises Annähern oder Entfernen der Hand des Spielenden oder eines andern Gegenstandes gegen die Antenne 1 in der beschriebenen Weise gesetzmäßig erzeugt, so daß zum Beispiel ein Annähern der Hand an die Antenne ein Höherwerden des Tones bewirkt, während einer Entfernung der Hand von der Antenne ein Tieferwerden des Tones entspricht, so daß durch passendes Nähern oder Entfernen der Hand oder eines Gegenstandes gegen die Antenne Töne bzw. Melodien entstehen.

Wird der Schalterhebel 23 in die Stellung II gebracht, so kann die Anlage zum Empfang von Rundfunk oder andern Signalen benutzt werden. Die Empfangsantenne 37 mit ihrem Abstimmkondensator 13 und der Selbstinduktion 14 wird an das Gitter der Röhre 2, die als Anodenabstimmkreis den aus dem verstellbaren Kondensator 16

und der Selbstinduktion 15 bestehenden Kreis hat, angeschlossen. Dieser Anodenkreis ist durch den Kondensator 18 mit dem Gitterableitwiderstand 17 der Röhre 4 verbunden, deren Anodenabstimmkreis aus der Selbstinduktion 21 und dem verstellbaren Kondensator 22 besteht. Die beiden Röhren 2 und 4 dienen jetzt als Hochfrequenzverstärker. Die verstärkte Hochfrequenz wird durch die Selbstinduktionen 6 und 7 bei geschlossenen Kontakten 40 und 43 abgenommen und über den Kondensator 32 auf das Gitter der als Detektor wirkenden Röhre 5 mit dem Gitterableitwiderstand 9 geleitet. Der Transformator 10 mit dem Lautsprecher 11 liegt entweder unmittelbar im Anodenkreis der Röhre 5 oder in einem zwischengeschalteten Niederfrequenzverstärker. Die niederfrequenten Schwingungen werden im Lautsprecher in Töne oder Signale umgesetzt.

Mit der beschriebenen Einrichtung kann man auch Hochfrequenzwellen, beispielsweise Rundfunk, empfangen und gleichzeitig die Anlage zur Erzeugung von Musik benutzen. Zu diesem Zweck wird der Hebel 23 in die Stellung I gebracht. Durch Schließen der Kontakte 40 und 44 wird die Röhre 5 mit der Empfangsantenne 37 gekoppelt, und zwar durch eine Kopplungsspule 39, die mit den Kopplungsspulen 6 und 7 hintereinander geschaltet ist. Die Kopplungsspule 39 kann natürlich auch parallel zu den Kopplungsspulen 6 und 7 liegen, oder die Kopplung kann auch kapazitiv oder sonstwie erfolgen. Am besten wird man aber für die Kopplung eine Zwischenröhre benutzen, um Ausstrahlungen zu vermeiden. Man kann also beispielsweise ein Musikstück vom Rundfunk empfangen und gleichzeitig mittelst Annäherung der eigenen Hand an die Musikantenne 1 eine Stimme, zum Beispiel die zweite Stimme, dazu spielen, oder man kann ein Musikstück empfangen und gleichzeitig dasselbe Musikstück mitspielen, um an den dabei entstehenden Differenzen die Spielfehler herauszuhören. Beide Fälle eignen sich zur Erleichterung des Erlernens des Instrumentes.

Man kann mittelst dieser Anlage nicht nur Rundfunk-, sondern auch andere drahtlos übermittelte Wellen, zum Beispiel Signale, empfangen. Umgekehrt kann man auch Signale oder Töne mit der Anlage erzeugen und damit einen Sender modulieren. Um dies zu erreichen, wird der Tonerzeuger 11 oder dergleichen ausgeschaltet und die Sekundärklemmen des Transformators 10 würden einen Verstärker speisen, der seinerseits einen Sender in üblicher Weise moduliert. Der Hebel würde in der Stellung I wie zum Erzeugen von Musik stehen. Wird nun ein Gegenstand gegen die Antenne 1 bewegt, so werden die Demodulationsschwingungen durch die Röhre 5 diesmal nicht auf den Lautsprecher 11, sondern auf den Verstärker einwirken, der die Schwingungen derart verstärkt, daß sie den Sender modulieren können. Dieser sendet die modulierten Wellen in üblicher Weise aus, die von den Empfängern nach Demodulation als Musik gehört werden, die den Bewegungen der Hand gegen die Antenne 1 entspricht. Ebenso können natürlich so auch Signale gesendet werden. Es würde also in der Sendestation hörbare Musik überhaupt nicht erzeugt, sondern die durch die Bewegung der Hand gegen die Antenne 1 erzeugten Schwingungen werden auf dem Wege über Demodulator, Verstärker, Sender ausgesandt, wobei erst an einer Radioempfangsstelle Musik ertönt. Man kann natürlich auch zur Kontrolle des Spielenden in der Sendestation den Tonerzeuger 11 eingeschaltet belassen, damit der Musizierende daran hören kann, ob er richtig spielt. In diesem Falle würden die Leitungen zum Verstärker, von dem der Sender moduliert wird, parallel zum Tonerzeuger 11 abzweigend werden.

Ebenso ist es möglich, die bisher bekannten Radioempfangsapparate mit den zusätzlichen Teilen zu versehen, durch die die im Radioapparat vorhandenen Röhren und sonstigen Einzelteile unter Hinzufügung der aus der Figur ersichtlichen besonderen Zusatzteile die Einrichtung zur Erzeugung von Tönen ergeben. Da diese Umschaltungen bzw. Zu-

schaltungen vollständig von der besonderen Schaltung des vorhandenen Radioapparates abhängen, ist auf Darlegung besonderer Beispiele verzichtet worden, die sich ja an der Hand der dargestellten Figur für den Fachmann ergeben.

Man kann umgekehrt in einem Zusatzgerät alle Schaltelemente vereinen, beispielsweise zwei interferierende Hochfrequenzgeneratoren, eine Antenne im Schwingungskreis des einen Generators, Schalter, etc. Durch Anschalten dieses Zusatzgerätes an Radioempfangsapparate bekannter Bauart, die für den Anschluß des Zusatzgerätes eingerichtet werden müssen, wird dann die teilweise oder volle Benutzung letzterer, beispielsweise der Niederfrequenzverstärkung, zum Erzeugen von Tönen oder Modulieren eines Senders ermöglicht. Man kann natürlich auch, wenn der Hebel 23 die Stellung I einnimmt und dadurch in den Kreisen 3, 3^a und 8, 8^a Schwingungen erzeugt werden, die erzeugte Hochfrequenzenergie auch für andere als Nachrichtenzwecke benutzen, beispielsweise für medizinische Zwecke.

PATENTANSPRUCH:

Hochfrequenz-Empfangslage, dadurch gekennzeichnet, daß sie zum Empfangen von Hochfrequenzwellen, insbesondere von Rundfunk, und zum Erzeugen von Musik infolge Veränderung der Schwingungsverhältnisse eines Schwingungskreises durch Annähern oder Entfernen eines Gegenstandes gegen eine mit diesem Kreis verbundene Antenne eingerichtet ist, welche Änderung durch Demodulation mit einer in einem zweiten Schwingungskreis erzeugten, konstanten Schwingungsfrequenz über einen Übertrager zur Wirkung kommt.

UNTERANSPRUCHE:

1. Anlage nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß sie aus einem Apparat, der für sich allein nur als Radioempfangsapparat verwendbar ist, und aus einem Zusatzgerät besteht, welches alle Schaltelemente enthält, um mit dem Radioempfangsapparat zusammen Musik auf die im Patentanspruch gekennzeichnete Weise zu erzeugen.
2. Anlage nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß eine Umschaltvorrichtung (23, 38) vorhanden ist, durch die eine Mehrzahl von Schaltänderungen gleichzeitig vorgenommen werden kann.
3. Anlage nach Patentanspruch und Unteranspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß mittelst der Umschaltvorrichtung (23, 38) die Röhrenstromkreise der ersten und zweiten Röhre (2, 4) wahlweise so geändert werden können, daß diese Röhren entweder als Generatoren arbeiten, wobei die erste Röhre (2) mit der Tonhöhenantenne verbunden ist und die Interferenzschwingungen beider Generatoren auf die Demodulationsröhre (5) gegeben werden, oder daß die beiden erstgenannten Röhren (2, 4) als Hochfrequenzverstärker vor der Demodulationsröhre (5) wirken.
4. Anlage nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß Mittel vorhanden sind, um die Empfangsantenne (37) mit der Demodulationsröhre (5) zu koppeln, um gleichzeitig Hochfrequenzwellen empfangen und Musik auf die im Patentanspruch angegebene Weise erzeugen zu können.

THEREMIN PATENTS CORPORATION.

Vertreter: NAEGELI & Co., Bern.

