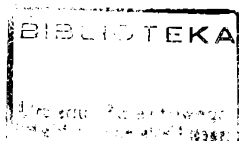


5 marca 1925 r.

URZĄD PATENTOWY



H03 f. 1/100

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

No 1010.

Kl. 21 a 45.

Siemens & Halske Aktien-Gesellschaft.

Siemensstadt pod Berlinem (Niemcy).

Układ połączeń dla jednej lub kilku rur wzmacniających, połączonych szeregowo.

Zgłoszono: 8 lipca 1920 r.

Udzielono: 19 listopada 1924 r.

Pierwszeństwo: 7 lipca 1916 r. dla zastrz. 1—4; 25 października 1916 r. dla zastrz. 5—6;
24 października 1916 r. dla zastrz. 7; 3 marca 1919 r. dla zastrz. 8 i 9 (Niemcy).

W połączeniach wzmacniających o jednym lub kilku wzmacniaczach, następuje często, zwłaszcza przy wysokim napięciu wzmocnienia samowzbudzenie połączenia, wyrażające się w spaczeniach mowy lub samotonami (świsem). Podobne zakłócenia czynią niemożliwym użycie aparatu. Samowzbudzenie jest powodowane zwrotem wzmocnionych prądów zmiennych do punktu odbiorczego, ewent. do jednego lub kilku wzmacniaczy tak, że część prądu już spotęgowanego ponownie się wzmacnia.

Te zwrotne zakłócenia przypisywano dotąd zasadniczo wzajemnemu wpływowi elektromagnetycznemu poszczególnych przenośników, umieszczonych w połączeniach wzmacniających. Celem uniknięcia i przeszkodzenia elektromagnetycznemu przenoszeniu, proponowano za-

bezpieczenie przenośników metalowymi osłonami, a szczególnie żelaznemi; sposób ten jednak nie we wszystkich wypadkach okazuje się wystarczający. Wynalazek opiera się na tem przeświadczeniu, że oprócz wpływów elektromagnetycznych, są jeszcze inne powody zakłóceń. Mianowicie pojemność uzwojeń poszczególnych przenośników, odnośnie do sfery (ziemia), odgrywa nie mniejszą rolę, jak indukcyjna sprzężność zwrotna; również może być przyczyną elektrostatyczne działanie wzajemne między pewnemi częściami połączenia wzmacniającego. Przekonano się następnie, że w połączeniach t.zw. kaskadowych przy użyciu tylko jednej baterji anodowej dla obiegu we wzmacniaczach, powodem samowzbudzenia jest wywoływanie przez prąd powrotny od wzmacniacza do baterji

prądów w obwodzie odbiorczym poprzedniego ewent. poprzednich wzmacniaczy, wówczas gdy prąd odpowiednio do jego natężenia i wewnętrznego oporu baterji wywołuje różnicę potencjałów na jej biegunach. Według wynalazku zapobiegamy powodom tych zakłóceń przez odpowiednie sposoby łączące, które albo ograniczają przyczynę sprzężności zwrotnej, albo usuwają jej działanie.

Wzmacniacze posiadają naogół duży opór wewnętrzny i z tego powodu przenośnikom, które przelewają prąd na wzmacniacze i dalej przenoszą prąd wzmocniony należy nadawać wielką przekładnię i bardzo dużą ilość zwojów. Wskutek tego w końcach uzwojenia transformatorów i we wzmacniaczach powstają bardzo wysokie napięcia zmienne. Ponieważ uzwojenia transformatorów posiadają wysoką wartość oporności pozornej, więc pojemności końców odnośnie do ziemi powodują między poszczególnymi przenośnikami stosunkowo dużą sprzężność, która wywołuje łatwo przeszkody, gdyż przy wysokich liczbach wzmocnienia nawet mała sprzężność przenosi prądy o znacznem natężeniu z punktu nadawczego od punktu odbiorczego układu wzmacniaczy. Stosownie do wynalazku zapobiegamy przyczynom tych zakłóceń, redukując je do granic nieszkodliwości lub usuwając zupełnie przez zakrycie ponad pojemnościami wszelkich uzwojeń przenośników, z wyjątkiem łączących miejsca odbiorcze i nadawcze, lecz w razie konieczności również i tych uzwojeń.

Dla uwidocznienia przedstawiono na fig. 1 przykład wykonania układu połączenia wzmacniaczy z użyciem jako wzmacniaczy dwóch rurek katodowych r_1 , r_2 . Prąd nadchodzący przez wstępny przenośnik r idzie do pierwszego wzmacniacza r_1 , z którego prąd wzmocniony przez następny pośredni przenośnik m zostaje doprowadzony do strony odbiorczej dru-

giego wzmacniacza r_2 . Wreszcie przenośnik (transformator) n łączy stronę nadawczą drugiego wzmacniacza z miejsca zużytkowania, ewent. z telefonem t . Bateria 6-woltowa dostarcza prądu elektrodom żarzącym rurek katodowych, bateria zaś 110-woltowa dostarcza prąd anodowy dla stron nadawczych wzmacniaczy. W połączeniach tego rodzaju najczęściej występuje gwizdanie przy wzajemnem sprzężeniu zewnętrznych przenośników v i n . Uwzględniając oddziaływanie początkowe strony p ostatniego przenośnika n na uzwojenie wtórne s przenośnika v , otrzymujemy połączenie uproszczone, przedstawione na fig. 2, w którym są zaznaczone tylko części dotyczące połączenia według fig. 1.

Końce pierwotnej cewki (pierwotnego uzwojenia) p przenośnika n posiadają względem ziemi E pojemności c_1 , c_2 , końce wtórnego uzwojenia e przenośnika przodowego v — pojemności c_3 , c_4 . Punkty a i b uzwojeń s i p są połączone ze sobą, a skutkiem małego oporu baterji jakby zwarte. Jeżeli ziemia posiada potencjał 0 , a końce uzwojenia p mają potencjały v_1 , v_2 , wówczas i w punkcie a będziemy mieli potencjał v_1 , a zatem przez uzwojenie s przez c_3 do ziemi E może płynąć prąd odpowiadający różnicy potencjałów $v_1 - 0$. Wtedy część wzmożonego prądu zmiennego przesłanego do telefonu t zwraca się do punktu odbiorczego pierwszego wzmacniacza, co wywołuje nowe wzmocnienie i połączone z tem gwizdanie układu. Według wynalazku usuwamy objaw ten w ten sposób, że poszczególne punkty układu połączeń, z których wzmocnione prądy mają powracać do punktu odbiorczego wzmacniaczy, łączymy przeważnie zapomocą pojemności i potencjały tych punktów znosimy zupełnie lub sprowadzamy prawie do zera.

Na fig. 3, w której połączenia odpo-

wiadają fig. 2 urzeczywistniono pomysł wynalazku przez połączenie biegunów ujemnych, przewodem e z ziemią E . Tym sposobem różnica potencjałów między punktem a cewki s i ziemią E , a więc i potencjał prądu zmiennego v_1 sprowadza się do zera.

Powyżej podane postępowanie możemy zastosować dla tych wszystkich par uzwojeń, które jak opisano połączone są przez baterję lub bezpośrednio jednostronnie. Tym sposobem wszystkie uzwojenia są wzajemnie połączone, prócz tych do których przylegają stacje odbiorcza i nadawcza.

Z pewnych względów koniecznem jest jednak unieszkodliwienie sprzeczności tych uzwojeń. Osiągamy to przez jednostronne ich połączenie wskazanemi na fig. 4 przewodami k_1 , k_2 , t. j. w ten sposób, że każdy końcowy punkt x ewentualnie y drugiego uzwojenia przenośników, leży u bieguna ujemnego baterji. Teoretycznie byłby ten sam skutek, gdyby punkty a z x i b z y były bezpośrednio połączone, praktycznie jednak przedstawia tę wadę, że skutkiem pograżenia w ziemię bieguna ujemnego baterji (np. przez połączenie e), stacja odbiorcza miałaby 110 V napięcia prądu stałego względem ziemi.

Bardzo często, zwłaszcza przy niezbyt wysokich liczbach wzmocnienia, wystarczają dla usunięcia zakłócenia połączenia k_1 i k_2 , bez pograżania w ziemię, ponieważ, jak widzimy z fig. 2, znaczna część wzmocnionego prądu dążącego do b lub a , płynie nie przez uzwojenie s i pojemność c_1 , lecz bezpośrednio przez pojemność c_4 . Połączenie baterji z ziemią, przedstawione na fig. 3, dawało sprzężenie biegu prądu przez s — c_1 i poniekąd zakłócenie usuwa, znaczne zwiększenie pojemności c_4 .

Podobne połączenie przedstawia fig. 4. Do pojemności C_2 i C_4 są tutaj przyłą-

czone równolegle dalsze pojemności, do czego zostają użyte praktycznie pojemności stacji nadawczej i odbiorczej z ich przewodami wzmacniającymi. Przyłączenie tych stosunkowo dużych pojemności (schematycznie zaznaczonych przez kondensatory c), uskuteczniamy zapomocą połączeń k_1 , k_2 fig. 4.

Fig. 5 wskazuje połączenia ochronne przy układzie szeregowym dwóch rurek, stosownie do powyższego wywodu. Bieguny ujemne 6-cio i 110-cio woltowych baterji, jak przedstawiono na fig. 3, są uziemione. Przez 6-woltową baterję koniec cewki wtórnej s przenośnika v , a przez 110 woltową baterję, koniec cewki p przenośnika n , są uziemione. Ponieważ opór baterji jest bardzo mały, możemy uważać różnicę napięcia prądu zmiennego obu końców uzwojenia, równą zeru.

Końce pierwotnego uzwojenia v i wtórnego uzwojenia n , według schematu na fig. 4, również są uziemione tak, że tutaj niema różnic w napięciach prądu.

Przy wielkich ilościach wzmocnienia, nie wystarczają połączenia pomocnicze, wskazane na fig. 1—5. Okazało się bowiem, że powodem samowzbudzenia bywa również elektrostatyczne wzajemne działanie pomiędzy pewnymi częściami połączenia wzmacniaczy. O ile samowzbudzenie przypisujemy istotnie tej przyczynie, stosownie do wynalazku wszystkie czynniki układu połączenia, przez wzajemne pojemności których mogą dostawać się zpowrotem do punktu odbiorczego lub poprzedniego wzmacniacza, części wzmocnionego prądu, okrywamy jakąkolwiek metalową ochroną i łączymy z biegunem każdej pojedynczej baterji ewent. całego zespołu baterji, przewodnikiem elektrycznym. Wystarcza przytem w pewnych razach ochronienie tylko przenośników. Przy wzmocnieniu w stopniu wyższym musimy

jednak ochronić wszystkie przewody wywołujące wzajemnie różnice potencjału prądu zmiennego. Przy użyciu rurek wyładowujących jako wzmacniacza w pierwszym rzędzie, będą np. przewody doprowadzające do elektrod pomocniczych rurek i doprowadzające do ich anod. W pewnych razach może okazać się koniecznym nadanie ochrony samym wzmacniaczom.

Dla zaoszczędzenia ochron przewody w połączeniach wzmacniających, nie wykazujące żadnej lub niewielką jedynie różnicę dyferencjalną, łączymy jednobiegunowo z baterją lokalną ewent. z systemem osłon i wytwarzamy tak, że nie wymagają żadnego zabezpieczenia i nie występują w nich żadne szkodliwe potencjały. Ochrony zabezpieczają nie tylko poszczególne czynniki połączeniowe, lecz utrzymują zdala wszelkie zewnętrzne zakłócenia elektryczne. Fig. 6 i 7 przedstawiają przykład zastosowania wynalazku do wzmocnienia dźwięku (przrzędu głosowego) z dwoma złączonymi w stopnie rurkami katodowymi v_1, v_2 .

Prąd wchodzący przez przerośnik wstępny P_1, S_1 , dostaje się do pierwszego wzmacniacza v_1 i jako wzmocniony zostaje doprowadzony przez przerośniki P_2, S_2 do drugiego wzmacniacza v_2 .

Przerośniki P_3, S_3 łączą wreszcie stację nadawczą wzmacniacza v_2 z punktem odbiorczym np. telefonem T . Poprzez opory W_1 ewent. W_2 baterja B_1 jest przyłączona do katod żarowych rurek wyładowczych V_1 i V_2 , zaś baterja B_2 dostarcza prądu anodom dla stron nadawczych wzmacniacza.

Przewodnie cewki S_1, P_2, S_2, P_3 są sprzężone pomiędzy sobą w końcu uzwojeń przez połączenie zwierające, a inne końce uzwojeń i przewody l_1, l_2, l_3, l_4 są połączone pomiędzy odpowiednimi cewkami przerośnikami wza-

jemnymi pojemnościami, z których najszkodliwsze są uwidocznione na fig. 6 przez kondensatory C_1, C_2, C_3, C_4 . Wskazane pojemności mogą naturalnie składać się także z częściowych pojemności poszczególnych elementów względem ziemi ewent. do osłony. Tym sposobem powstaje sprzężność pomiędzy poszczególnymi uzwojeniami przerośników S_1, P_2, S_2, P_3 , skutkiem czego wzmocniony prąd może powracać do stron odbiorczych wzmacniaczy.

Fig. 7 wskazuje w jaki sposób usuwa się ujemne działanie, stosownie do wynalazku. Zaznaczone grubemi linjami obramowania wyobrażają metalowe osłony, które otaczają przerośniki $P_1, S_1, P_2, S_2, P_3, S_3$ i przewody l_1, l_2, l_3, l_4 . Osłony przewodami S_1 do S_3 są elektrycznie ze sobą połączone i wspólnym przewodem S_7 przyłączają się przez punkt R do bieguna ujemnego baterji B_1 . Ponadto — co dla wynalazku nie ma wielkiego znaczenia — punkty O_1 i O_2 cewek P_1 i S_3 również przez punkt R łączą się przewodami a_1, a_2 z baterją B_1 , przyczem punkt R przewodem a_1 jest uziemiony. Wskazane zabiegi ochronne mają zastosowanie również do innych wzmacniaczy np. mikrofonowych.

Fig. 5 i 7 przedstawiają przykłady wykonania, w którym wspólna baterja anodowa jest zastosowana do różnych obwodów anodowych. Stwierdzono jednak, że pomimo zastosowania wskazanych sposobów zabezpieczenia, powstaje świst przy pewnej oporności baterji. Mianowicie skutkiem tego, że wzmocniony prąd ostatniego wzmacniacza płynie również przez wspólną baterję i odpowiednio do swego natężenia oraz wewnętrznej oporności baterji, powoduje przy jej biegunach różnicę potencjalną, która w obwód odbiorczy jednego ewent. każdego z poprzednich wzmacniaczy przesyła prąd odgałęziony,

prąd ten znowu się wmacnia, a przekroczwszy pewną wartość, powoduje samowzbudzenie w połączeniu.

Podobne zaburzenia możemy łatwo usunąć przez zastosowanie miejscowej baterji o bardzo małej wewnętrznej oporności np. baterji akumulatorów, w wielu razach jednak, ze względu na oszczędność miejsca i wagi, okazuje się konieczność użycia możliwie małej baterji np. z małych suchych ogniw. Ale podobne baterje posiadają niepożądaną własność, że przy dłuższem użyciu, oporność ich znacznie wzrasta, a w niektórych baterjach nawet odrazu jest tak wielka, że wkrótce występują wskazane zakłócenia, zdolne uczynić całe połączenie nieużytecznem.

Przedstawiony wynalazek daje sposób, aby przy podobnej baterji miejscowej, która skutkiem zmian jej oporności mogłaby powodować samowzbudzenie połączenia wzmacniaczy, włączyć równolegle do wspólnej baterji tak duży kondensator, że pozorny opór baterji i kondensatora pozostaje dla wskazanych prądów zmiennych zawsze niższy od krytycznej wielkości pomimo największego wzrostu oporności w samej baterji.

Dla pewnych względów okazuje się korzystnem sztuczne zwiększenie oporności baterji przez włączenie stałego oporu i umieszczenie kondensatora równolegle do baterji i do włączonego przez to oporu, aby pozorne oporności tej kombinacji posiadały dokładnie stałą wartość podczas całkowitego trwania użycia baterji. W tym razie zwrócony odgałęziony prąd wzmocniony, jest praktycznie stale równy i nie mogą mieć miejsca zmiany w liczbie wzmocnienia, odcieniu tonu it.d. wzmacniającego układu.

Fig. 8 przedstawia przykład zastosowania tej części wynalazku do kaskado-

wego połączenia dwóch wyładowczych wzmacniaczy. V_1 i V_2 oznaczają wzmacniacze typu wiadomego, np. rurki próżniowe z anodami A_1 i A_2 . Katody K_1 i K_2 są ogrzewane jedną wspólną baterją Bh , przez opory dodatkowe W_1 i W_2 (regulowane lub opory żelazne). Obydwie anody A_1 i A_2 otrzymują dodatnie napięcia ze wspólnej baterji anodowej Ba , w której W_i oznacza wewnętrzną oporność. Wzbudający zmienny prąd wchodzi w punkcie odbiorczym P w łącznik katodowy i przez przenośnik T_1 działa na pierwszy wzmacniacz V_1 . Przenośnik T_2 doprowadza wzmocniony prąd do drugiego wzmacniacza V_2 . Powtórnie wzmocniony prąd przez przenośnik T_3 płynie do punktu odbiorczego S połączenia i też może być odebrany np. przez słuchawkę. Wzmocniony prąd drugiego wzmacniacza V_2 , ma obieg następujący: A_2 ; T_3 , R , Ba , W_i , Q , K_2 i wytwarza między punktami R i Q różnicę napięcia, powodującą w obwodzie E , T_2 , A_1 , K_1 , Q prąd częściowy, który przez przenośnik T_2 idzie do punktu odbiorczego wzmacniacza V_2 ponownie wzmacnia i mógłby wywołać w razie przekroczenia przez W_i pewnej określonej wielkości samowzbudzenie w połączeniu. Temu jednak zapobiega kondensator C , włączony między punktami R i Q , równolegle do wspólnej baterji anodowej Ba ewent. do W_i . Wielkość kondensatora zależy od stopnia wzmocnienia całego urządzenia i możemy określić ją np. w ten sposób, że początkowo bierzemy baterję o małej wewnętrznej oporności, dołączamy tyle oporu póki nie wystąpi świst, a następnie dobieramy kondensator, którego pozorna oporność dla wszystkich w danym razie pojemności jest mniejsza od oporu dołączonego plus oporność baterji. Ten kondensator następnie wystarcza dla każdej oporności baterji.

Opór *Wi* może być również stały, przez co, jak wspomniano powyżej zyskujemy, że zmiany oporności baterji *Ba* pozostają bez wpływu na liczbę wzmocnienia, odcień tonu i t.d. w połączeniu.

Kondensator umieszczony równolegle do baterji musiałby w pewnych okolicznościach być bardzo duży, szczególnie przy wzmacnianiu drgań o małej częstotliwości. W tym razie zaleca się włączenie pomiędzy biegunem dodatnim baterji i uzwojeniem anodowym przenośnika odpowiednio dużego oporu i umieszczenie kondensatora równolegle do oporu i baterji. Wówczas ogólne napięcie wzmocnionego prądu przy kondensatorze nie oddziaływa na bieguny baterji, lecz zaledwie część jego określana stosunkiem włączonego oporu do oporności baterji.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Układ połączeń dla jednej lub kilku rurek wzmacniających, połączonych w szereg, znamieny zastosowaniem czynników łączących, które zabezpieczają [od zakłóceń zwrotnej sprzężności, powodowanych przez pojemnościowe i galwaniczne sprzężenia różnych części układu.

2. Układ połączeń, podług zastrz. 1, tem znamieny, że wszelkie uzwojenia przenośników wzmacniaczy, z wyjątkiem uzwojeń przyłączających stację nadawczą i odbiorczą, w pewnych jednak razach i te ostatnie, są przeważnie uziemione przez pojemności, aby przez to uczynić nieszkodliwymi lub zupełnie usunąć sprzężenia poszczególnych uzwojeń przenośników.

3. Układ połączeń, podług zastrz. 1 i 2, tem znamieny, że uzwojenia przenośników są wspólnie uziemione przez połączenie ich końców (np. baterja na fig. 3).

4. Układ połączeń, podług zastrz. 3, tem znamieny, że jako pojemności ziemne są użyte pojemności przewodów łączących stacji odbiorczej i nadawczej, przyczem każdy punkt przewodów (np. x , y , na fig. 4) jest przyłączony do połączenia końców uzwojeń.

5. Układ połączeń, podług zastrz. 1, tem znamieny, że wszelkie jego części (przewody, przenośniki, wzmacniacze i t. d.), przez wzajemne pojemności których prąd wzmocniony może się dostawać częściowo do punktu odbiorczego lub zwracać do poprzedniego wzmacniacza, są zabezpieczone metalowymi osłonami dowolnego rodzaju; osłony łączą się między sobą oraz z biegunem każdej pojedynczej baterji ewent. wspólnej miejscowej baterji (przy wzmacniaczach rurek baterji ogrzewającej, fig. 7).

6. Układ połączeń, podług zastrz. 5, tem znamieny, że wszelkie przewody, w których możemy to uczynić bez ujmy dla działania połączenia, są połączone jednobiegunowo z baterją lokalną ewent. z systemem osłon, a przez to stanowią całość z systemem nie ochronionych przewodów.

7. Układ połączeń, podług zastrz. 1, z jedną wspólną miejscową baterją dla wszystkich obwodów prądu wzmocnionego, tem znamieny, że do wspólnej baterji jest dołączony równolegle tak wielki kondensator, że łączna pozorna oporność baterji i kondensatora dla wskazanych prądów zmiennych jest niższa od oporności przy jakiej powstaje samowzbudzenie (fig. 8).

8. Układ połączeń, podług zastrz. 7, tem znamieny, że w szeregu z baterją, a zarazem równolegle do kondensatora jest włączony stały opór celem zyskania możliwie stałej wartości oporności pozornej, składającej się z kombinacji i oporu baterji i kondensatora.

9. Układ połączeń, podług zastrz. 8, z baterją anodową, zaś równolegle do tem znamienny, że obwód anody poszczególnych lub wszystkich rurek wzmacniaczy, połączony jest przez opory oporu i baterji anodowej jest włączony kondensator odpowiedniej wielkości.

Siemens & Halske Aktien-Gesellschaft.

Zastępca: I. Myszczyński,
rzecznik patentowy.

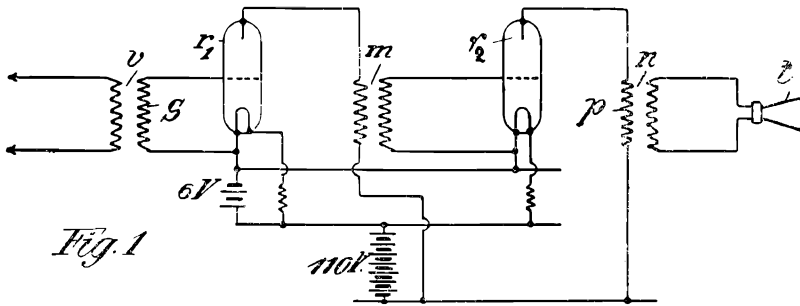


Fig. 1

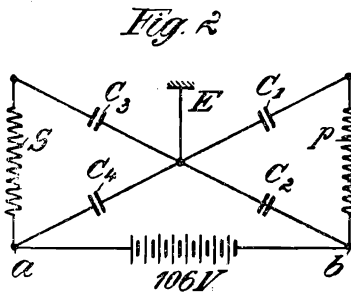


Fig. 2

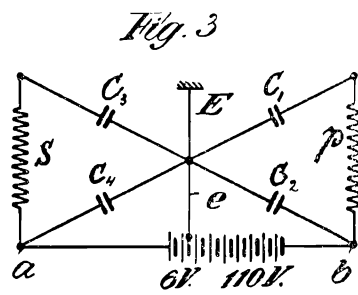


Fig. 3

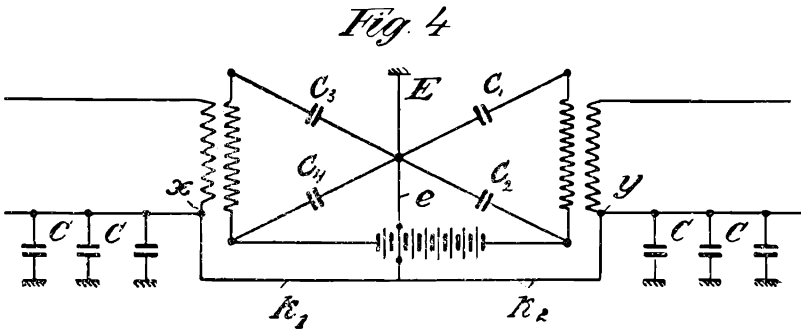


Fig. 4

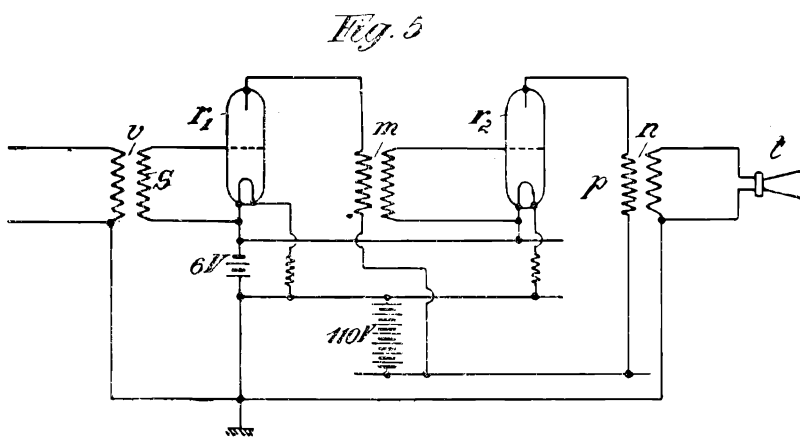


Fig. 5

