

URZĄD PATENTOWY w WARSZAWIE OPIS PATENTOWY

Nr 31689

Kl. 21 a², 36/02

4046, 3/44

Siemens & Halske Aktiengesellschaft, Berlin-Siemensstadt

Układ połączeń do stabilizacji częstotliwości nośnych w sieci transmisyjnej

Zgłoszono 8 marca 1938

Udzielono 16 kwietnia 1943

Pierwszeństwo: 9 marca 1937 dla zastrz. 1, 2, 10; 21 października 1937 dla zastrz. 3 — 9 (Niemcy)

Wynalazek dotyczy sieci transmisyjnych częstotliwości nośnej, w których poszczególne nadajniki lub odbiorniki względnie nadajniki i odbiorniki są zasilane częstotliwością nośną z miejsca centralnego.

Centralne zasilanie nadajników i odbiorników jest stosowane w technice często, ponieważ wykazuje ono wybitne zalety. Przez to, że się stosuje centralny generator podstawowy, a urządzenia zasilane posługują się dostarczaną przezeń częstotliwością nośną albo harmonicznymi częstotliwościami nośnej, uzyskanymi dzięki urządzeniu do jej powielania, uzyskuje się możliwość otrzymywania wszystkich uży-

wanych częstotliwości nośnych z zachowaniem dużej stałości każdej częstotliwości ponieważ wystarczy przy tym utrzymywać tylko stałą częstotliwość generatora podstawowego. Jest to ważne np. w radiofonii na jednakowych falach, przy której ten sam program jest nadawany na tej samej częstotliwości nośnej przez różne stacje nadawcze. W tym przypadku już małe wzajemne odchyły poszczególnych częstotliwości nośnych dałyby powód do zjawisk dudnienia i przez to powodowałyby znaczne zniekształcenia audycji. Podstawowe znaczenie posiada centralne zasilanie odbiorników również w układach częstotliwości nośnej w technice przeka-

zywania wiadomości. Występuje tutaj także wymaganie zachowania stałości używanych częstotliwości nośnych, zwłaszcza w układach przenoszenia bez fali nośnej, gdyż fala nośna, usunięta w nich po stronie nadawczej, może potem być znów z możliwą dokładnością przywrócona po stronie odbiorczej. Jeżeli więc istnieje większa liczba kanałów częstotliwości, to kontrola poszczególnych generatorów jest bardzo kłopotliwa.

Znane są już wielokrotne układy częstotliwości nośnej, w których potrzebne częstotliwości nośne stanowią harmoniczne częstotliwości zasadniczej. Jako generatora podstawowego używano sterowanego dokładnie, zwłaszcza za pomocą płytek kwarcowych, generatora, a z urządzenia powielającego uzyskiwano harmoniczne częstotliwości zasadniczej. Wadą tego urządzenia jest to, że przy odpadnięciu generatora podstawowego lub urządzenia powielającego albo też przy zakłóceniach w przewodach doprowadzeniowych prądu nośnego, odpadnie nie tylko jeden kanał częstotliwości, co by było wtedy, gdyby dla każdego kanału przenoszącego przydzielony był osobny generator prądu nośnego, lecz że przed usunięciem zakłócenia odpadnie duża liczba kanałów.

Zasadniczo możliwe byłoby zastosowanie generatora rezerwowego, który byłby włączany przy odpadnięciu generatora podstawowego, podobnie jak to jest już znane dla pojedynczych nadajników. Trudność jednak sprawia rozrząd drugiego generatora podstawowego z tą samą częstotliwością, co i pierwszego. Nadto sposób ten nie zapobiega wszystkim możliwościom zakłóceń.

Wynalazek daje możliwość skutecznego wykorzystania zalet centralnego zasilania przy wszystkich układach częstotliwości nośnej i ominięcia wpływu zakłócającego nieodłącznych stron ujemnych centralnego zasilania.

Według wynalazku układ częstotliwości nośnej o kilku nadajnikach lub odbiornikach względnie nadajnikach i odbiornikach, do których dostarczane są te same albo różne częstotliwości nośne ze wspólnego źródła o częstotliwości stałej, zwłaszcza ze sterowanego za pomocą płytek kwarcowych generatora podstawowego, ewentualnie poprzez urządzenia powielające, jest przy odpadnięciu generatora podstawowego lub przy zakłóceniach w przewodach doprowadzeniowych częstotliwości nośnej utrzymywany w zdolności do pracy podczas stosunkowo krótko trwającego zakłócenia za pomocą przydzielonych poszczególnym nadajnikom lub odbiornikom względnie nadajnikom i odbiornikom pojedynczych generatorów o częstotliwości mniej stałej.

Sterowanie generatora podstawowego może przy tym odbywać się np. także za pomocą generatora częstotliwości mniej-szej, zwłaszcza sterowanego przy pomocy płytek kwarcowych, mniej więcej w ten sposób, że przed generatorem podstawowym umieszczony jest modulator, w którym częstotliwość generatora pomocniczego moduluje taką harmoniczną częstotliwości podstawowej, że powstająca częstotliwość wypadkowa jest równa częstotliwości podstawowej. Wyjście urządzenia powielającego, umieszczonego za generatorem podstawowym, jest przy tym sprzężone zwrotnie z modulatorem dla odpowiedniej harmoniczej częstotliwości podstawowej.

Generatory pojedyncze są najlepiej tak przyłączone, że dopiero przy odpadnięciu generatora podstawowego lub przy zakłóceniach w przewodach doprowadzeniowych częstotliwości nośnej, są włączane na odpowiednie urządzenia, zasilane z miejsca centralnego. Może to być uskutecznione np. przez urządzenia przekątnikowe, które przy zaniku prądu nośnego w przewodach doprowadzeniowych urzą-

dzenia zasilanego przełączają urządzenie to na generator pojedynczy. Dostatecznie krótki czas przełączania. Jeżeli nawet zniekształcenia transmisji, występujące wskutek przełączania generatorów, na ogół nie zaważają zakłócająco, może jednak zdarzyć się, że powstają przez to błędy w transmisji. Może to się odbić szczególnie niekorzystnie wtedy, jeżeli układ częstotliwości nośnej zawiera kanały dla telegrafu.

Według wynalazku przewiduje się zatem, aby generatory pojedyncze ciągle pracowały na odnośne centralnie zasilane urządzenia i rozrządzały nimi przy pomocy częstotliwości podstawowej lub jej harmonicznej pod względem stabilizacji częstotliwości nośnej. W razie odpadnięcia generatora podstawowego albo urządzenia powielającego linia zbiorcza lub sieć transmisyjna zostaje pozbawiona zasilania centralnego i przyłączone do niej generatory pojedyncze więcej nie są obco rozrządzane, lecz drgają dalej z własną częstotliwością, a więc tylko ze zmniejszoną stałością częstotliwości, tak że układ częstotliwości nośnej pozostaje nadal zdolny do pracy i jedynie podczas zakłócenia w układzie doprowadzeniowym częstotliwości nośnej jakoś transmisji dozna uszczerbku wskutek nieznacznego na ogół jeszcze dającego się tolerować odchyłu częstotliwości. Swobodnie drgające generatory zależnie od okoliczności mogą jednak przy odpadnięciu podstawowej częstotliwości rozrządczej wykazywać wskutek niestałości części łączeniowych i napięć bateryjnych już znaczny więcej nie dający się tolerować odchył od wartości wyznaczonej poszczególnym generatorom.

Rozrząd generatorów osiąga się według wynalazku przez to, że poprzez urządzenia, reagujące na różnice faz względnie częstotliwości prądów nośnych, np. poprzez układy mostkowe, częstotliwość

rozrządzaną porównywa się z częstotliwością rozrządczą i że przy odchyłach częstotliwości rozrządzanej od częstotliwości wyznaczonej lub zmianie różnicy faz obu tych częstotliwości następuje przez nastawienie jednego lub kilku określających częstotliwość narządów, zwłaszcza kondensatora obrotowego, samoczynne dostrajanie generatora rozrządzanego oraz że przy odpadnięciu podstawowej częstotliwości rozrządczej pozostaje ostatnie nastawienie jednego lub kilku narządów, określających częstotliwość. Dzięki temu przy odpadnięciu częstotliwości podstawowej swobodnie drgające generatory nie wykazują jeszcze odchyłu od częstotliwości wyznaczonej, a dopiero podczas okresu czasu bez rozrządu podstawowego wykazują nieznaczne zmiany częstotliwości, nie dające jeszcze dostrzegalnych uszczerbków dla pracy układu.

Urządzenia, reagujące na różnice faz względnie częstotliwości prądów, są same przez się znane, a nawet już wielokrotnie były stosowane. Do celów niniejszego wynalazku dają się zastosować wszelkie znane urządzenia tego rodzaju, o ile pracują zależnie od znaku zachodzącej różnicy odpowiednich wartości, a więc rozróżniają odchyły dodatnie i ujemne, i o ile wskazanie różnicy faz względnie rozrząd są związane z istnieniem obu częstotliwości, a więc częstotliwości zasadniczej względnie wielokrotności częstotliwości zasadniczej i częstotliwości rozrządzanej. Korzystne okazuje się zastosowanie silnika indukcyjnego względnie przekąznika o polu wirującym.

W układach, w których generator podstawowy jest sterowany za pomocą generatora pomocniczego, jest ważne, ażeby przy odpadnięciu generatora pomocniczego został odłączony samoczynnie także generator podstawowy, np. za pomocą układu przekązników lub przez doprowadzone do siatki napięcie zaporowe. W tym przypadku może jeszcze również genera-

tor podstawowy poprzez mostek fazowy, np. wtyczkowy, być objęty rozrządem i dokładnie nastawiony. Mostek fazowy może być również przy generatorze podstawowym i generatorach pojedynczych użyty do samoczynnego nadzoru nad synchronizacją. Tak więc może powstający przy wypadnięciu z taktu prąd zmienny być np. po wyprostowaniu użyty do uruchomienia przekąznika.

Rysunek przedstawia przykład wykonania układu według wynalazku. Fig. 1 przedstawia układ połączeń generatora pojedynczego w tym przypadku, gdy generatory pojedyncze są nastawiane razem przez wielokrotności częstotliwości podstawowej. Generator podstawowy HG dostarcza częstotliwości zasadniczej f_1 okr/sek o dużej stałości i jest sterowany najlepiej za pomocą płytek kwarcowych. W urządzeniu powielającym HV wytwarzane są tego rodzaju wielokrotności częstotliwości podstawowej, że na linii zbiorczej częstotliwości nośnych L istnieją wszystkie potrzebne częstotliwości nośne od mf_1 okr/sek do nf_1 okr/sek, jako harmoniczne częstotliwości zasadniczej o dużej stałości. Do linii zbiorczej przyłączone są różne generatory pojedyncze od G_m do G_n , z których każdego częstotliwość własna odpowiada w przybliżeniu jakiegokolwiek harmonicznej częstotliwości zasadniczej. Mieszanina częstotliwości linii zbiorczej jest przenoszona do obwodu siatkowego lub anodowego każdej pojedynczej lampy generatorowej, a odpowiednia harmoniczna nastawia nastrojony na nią generator pomimo przypadkowego, niestałością części łączeniowych i napięć bateryjnych wywołanego, odchyłu częstotliwości własnej swobodnie drgającego generatora od wartości mu wyznaczonej. Generatory pojedyncze mają np. ustrój, jaki dla generatora G_m uwidocznił na rysunku. Lampa generatorowa G'_m poprzez transformator T jest sprzężona zwrotnie z trzema uzwojeniami. W obwodzie siatkowym

lampy znajduje się obwód drgań LC , nastrojony w przybliżeniu na harmoniczną częstotliwości zasadniczej. W przewodzie doprowadzeniowym napięć siatki są poza tym umieszczone jeszcze oporniki R_1 i R_2 . Do obwodu siatkowego poprzez transformator $\bar{U}$ nadawana jest mieszanina częstotliwości linii zbiorczej. Ponieważ pozostałe częstotliwości linii zbiorczej nie powinny dostać się na wyjście generatora A względnie do urządzenia zasilanego, korzystnie jest w celu stłumienia tych częstotliwości umieścić przed transformatorem filtr BF_m , najlepiej filtr wstęgowy. Jednak również na wyjściu generatora można umieścić filtr wstęgowy BF_a . Ewentualnie można umieścić filtry wstęgowe na wejściu i na wyjściu generatora.

Fig. 2 przedstawia układ połączeń do samoczynnego nastawiania rozrządzanego generatora pojedynczego za pomocą przekąznika o polu wirującym. Niechaj częstotliwość mf_1 okr/sek będzie harmoniczną częstotliwości zasadniczej, otrzymywana poprzez nie uwidoczniiony na rysunku układ filtrujący z wyjścia urządzenia powielającego. Ponieważ częstotliwość zasadnicza ma być stosownie do założenia stała, więc też i jej harmoniczna jest stała. Harmoniczna mf_1 okr/sek dostaje się do uzwojenia W przekąznika o polu wirującym Ph . Częstotliwość wytworzona przez generator rozrządzany G_m zasila uzwojenie W' przekąznika o polu wirującym. Urządzenie zasilane częstotliwością nośną jest załączone w miejscu A . Przy odchyłach wzajemnych faz obu rozpatrywanych częstotliwości powstaje w przekązniku pole wirujące, którego kierunek ruchu zależy od tego, czy częstotliwość generatora G_m opóźnia się, czy też wyprzedza harmoniczną mf_1 okr/sek. Pole wirujące znika, jeżeli generator G_m wytwarza dokładnie częstotliwość mu wyznaczoną, a więc częstotliwość mf_1 okr/sek, oraz jeżeli różnica faz obu częstotliwości równa się zeru.

Pole wirujące, powstające przy nieznacznym odchyleniu wartości częstotliwości, wytworzonej przez generator G_m , względem częstotliwości mu wyznaczonej, dosuwa kotwiczkę l przekaźnika fazowego, zależnie od kierunku swego ruchu wirowego, do styku 1 lub 2 i włącza w ten sposób bądź źródło prądu B_1 , bądź źródło prądu B_2 w obwód prądu wirnika silnika nastawczego NM . Silnik ten obraca się więc albo w kierunku wskazówki zegara, albo w kierunku przeciwnym. Uzwojenie magnesy FW silnika jest stale wzbudzone, np. za pomocą szeregowo połączonych źródeł prądu B_1 i B_2 . Przez silnik NM skuteczniane jest nastawienie jednego lub kilku narządów określających częstotliwość generatora G_m , np. poruszany jest w odpowiednim kierunku kondensator obrotowy C .

Przy kotwiczce przekaźnika o polu wirującym przewidziane jest jeszcze urządzenie ruchu powrotnego, np. sprężyna, tak że dzięki temu urządzeniu przy zaniku pola wirującego osiąga się powrót kotwiczki do jej położenia zerowego. W ten sposób przy odpadnięciu częstotliwości rozrządczej pozostaje zachowane ostatnie nastawienie jednego lub kilku narządów, określających częstotliwość generatora rozrządzanego.

Ponieważ każdorazowo używane częstotliwości często są stosunkowo bardzo wielkie, jest przeto korzystne przesunąć je do zakresu niższego za pomocą urządzeń przesuwczych. W układzie według rysunku skutecznia się to przez modulację w modulatorze M względnie w modulatorze M' częstotliwością sąsiednią f_2 okr./sek, która jest równa np. $(mf_1 + 100)$ okr./sek. Częstotliwość ta nie musi jednak być dokładna gdyż określa ona tylko szybkość wirową pola wirującego. Powstające przy modulacji niższe częstotliwości boczne są używane do wzbudzenia uzwojeń W , W' przekaźnika fazowego. Zamiast przekaźnika o polu wirującym stosuje się przeważnie silnik indukcyjny. Przy użyciu silnika indukcyjnego

spełnione jest samo przez się wymaganie zachowania ostatniego nastawienia narządu, określającego częstotliwość, gdyż silnik indukcyjny może być użyty bezpośrednio do nastawiania tego narządu i wirnik silnika indukcyjnego może się obracać tylko przy istnieniu pola wirującego.

Odpowiednim wydaje się też użycie mostku prostownikowego o układzie známym już z zastosowania do porównywania faz względnie częstotliwości prądu nośnego. Jeżeli obie doprowadzone do tego mostku częstotliwości są wzajemnie dostrojone, to na wyjściu mostku występuje napięcie stałe, którego kierunek zależy od różnicy faz tych częstotliwości, a mianowicie tylko wtedy, gdy obie częstotliwości istnieją w tym mostku. To napięcie stałe może oddziaływać bezpośrednio lub poprzez obwód przekaźnikowy na silnik nastawczy.

Jeżeli odchyły częstotliwości nośnych są stosunkowo duże, to rozpatrzona wyżej stabilizacja szczegółowa już nie jest wystarczająca. Wtedy celowe jest wprowadzenie jeszcze osobnej stabilizacji z grubsza, która może być skuteczniana ręcznie lub samoczynnie. Tego rodzaju stabilizacja z grubsza może być osiągnięta przez zastosowanie zasady stroboskopu.

Korzystnie jednak zamiast takiej stabilizacji z grubsza i stabilizacji szczegółowej można skuteczniać stabilizację, obejmującą zarówno jedną jak i drugą. Odpowiednim okazuje się tutaj znany już układ do zdalnego rozrządu narządów ruchomych, przy którym jeden silnik synchroniczny jest zasilany prądem w zależności od częstotliwości rozrządczej, a drugi w zależności od częstotliwości wytworzonej na miejscu. Oba silniki pracują w przeciwnym kierunku na ten sam przyrząd różnicowy. Przy jednakowej szybkości obu silników koło przyrządu różnicowego znajduje się w stanie spoczynkowym. W zależności od tego, czy wartość częstotliwości wytworzonej na miejscu odchyła się w górę lub w dół od częstotliwości

rozzrądczej, koło przyrządu różnicowego porusza się w kierunku wskazówki zegara lub przeciwnym i może być użyte do nastawiania np. kondensatora obrotowego. Niekorzystne jest jednak przy tym to, że przy odpadnięciu podstawowej częstotliwości rozzrądczej koło przyrządu różnicowego porusza się w dalszym ciągu. Koniecznym jest więc przy odpadnięciu częstotliwości podstawowej unieruchomić za pomocą układów przekąźnikowych lub innych urządzeń o podobnym działaniu również napędzany z wyjścia generatora rozzrządzanego silnik synchroniczny lub w inny sposób przeszkodzić dalszemu rozzrądowi.

Szczególnie prostym staje się układ, jeżeli dwa silniki synchroniczne obracają się w tym samym kierunku i zamiast przyrządu różnicowego są umieszczone na wałku jednego silnika dwa styki, odpowiadające stykom 1 i 2 przekąźnika Ph , a na wałku drugiego silnika między tymi obu stykami umieszczony jest kontakt, odpowiadający kotwiczce 1 przekąźnika Ph . Przy jednakowej szybkości obu silników synchronicznych, a więc przy dostrojeniu wzajemnym obu częstotliwości, wspomniany kontakt będzie się znajdował między obu stykami, umieszczonymi na wałku pierwszego silnika. Jeżeli drugi silnik wyprzedza pierwszy lub się opóźnia, to kontakt styka się z jednym lub drugim spomiędzy obu styków i w ten sposób zamyka różne obwody prądu, poprzez które silnik nastawczy może być napędzany w przeciwnych kierunkach. Nastawianie odbywa się wtedy analogicznie do omówionego wyżej.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Układ połączeń do stabilizacji częstotliwości nośnych w sieci transmisyjnej, zawierającej nadajniki lub odbiorniki względnie nadajniki i odbiorniki, do których z jednego wspólnego generatora podstawowego o częstotliwości stałej, w szcze-

gólności sterowanego za pomocą płytek kwarcowych, doprowadza się jednakowe lub różne zasilające częstotliwości nośne ewentualnie wytworzone przez urządzenie powielające, znamieny tym, że poszczególne nadajniki i odbiorniki stale zasilane zawierają przydzielone im generatory pojedyncze (G_m) o mniej stałej częstotliwości, które utrzymują sieć transmisyjną w stanie zdolnym do pracy w stosunkowo krótkim okresie trwania przeszkód, powodowanych uszkodzeniem generatora podstawowego (HG) lub zakłóceniami w przewodach doprowadzeniowych częstotliwości nośnej.

2. Układ według zastrz. 1, znamieny tym, że na wejściu lub wyjściu względnie na wejściu i wyjściu każdego generatora pojedynczego (G_m) umieszczone są znane przez się filtry (BF_m lub BF_a).

3. Układ według zastrz. 2, znamieny tym, że rozzrządzana częstotliwość generatora pojedynczego (G_m) jest porównywana za pomocą urządzeń, np. układów mostkowych, reagujących na różnice faz względnie częstotliwości prądu nośnego, z rozzrządzaną częstotliwością podstawową i przy odchylenie rozzrządzanej częstotliwości względem częstotliwości wyznaczonej generatorowi pojedynczemu względnie przy zmianie różnicy faz tych obu częstotliwości następuje samoczynny rozzrząd szczegółowy generatora pojedynczego, a mianowicie przez nastawienie jednego lub kilku narządów określających jego częstotliwość, zwłaszcza przez nastawienie kondensatora obrotowego (C), przy czym przy odpadnięciu częstotliwości rozzrądczej pozostaje zachowane ostatnie nastawienie określającego częstotliwość narządu.

4. Układ według zastrz. 3, znamieny tym, że przy rozzrządzie szczegółowym reagującym na różnice faz względnie częstotliwości urządzenie jest utworzone przez przekąźnik (Ph) o polu wirującym lub przez silnik indukcyjny albo też przez mostek prostownikowy.

5. Układ według zastrz. 4, znamien-ny tym, że poza urządzeniem do rozrządu szczegółowego zawiera jeszcze znane urządzenie do rozrządu z grubsza.

6. Układ według zastrz. 5, zawierający jedno urządzenie wspólne do rozrządu szczegółowego i rozrządu z grubsza, znamien-ny tym, że reagujące na różnice faz względnie częstotliwości urządzenie jest utworzone przez dwa silniki synchroniczne, działające w przeciwnych kierunkach na przyrząd różnicowy, a nastawianie narządu określającego częstotliwość skutecznia się przez koło tego przyrządu różnicowego.

7. Odmiana układu według zastrz. 6, znamien-na tym, że reagujące na różnice faz względnie częstotliwości urządzenie jest utworzone przez dwa silniki synchroniczne, biegnące zamiast w przeciwnych kierunkach w jednym i tym samym kierunku i mające na swych wałkach współbiegające styki, którymi, gdy jeden z silników synchronicznych wyprzedza drugi lub opóźnia się, zamykane są obwody prądu, poprzez które silnik nastawczy jest napędzany w przeciwnych kierunkach.

8. Układ według zastrz. 6, 7, znamien-ny tym, że przy odpadnięciu podstawowej częstotliwości rozrządczej dalszy rozrząd

zostaje udaremniony przez znane przez się układy przekaźnikowe lub inne urządzenia o podobnym działaniu.

9. Układ według zastrz. 3 — 8, znamien-ny tym, że obie częstotliwości, tak rozrządcza jak i rozrządzana, są przesuwane przez znane urządzenia modulacyjne lub inne podobne do zakresu niższego, zanim zostaną porównane przez urządzenia, reagujące na różnice faz względnie częstotliwości.

10. Układ według zastrz. 1 — 9 bez połączenia stałego przydzielonych poszczególnym nadajnikom lub odbiornikom względnie nadajnikom i odbiornikom generatorów pojedynczych z siecią transmisyjną, znamien-ny tym, że zawiera znane przez się urządzenia łączeniowe, włączające te generatory do sieci dopiero w razie odpadnięcia generatora podstawowego lub w razie zakłóceń w przewodach doprowadzeniowych częstotliwości nośnej do odpowiednich urządzeń poprzez tę sieć zasilanych.

Siemens & Halske
Aktiengesellschaft
Zastępca: inż. W. Römer
rzecznik patentowy

Fig. 1

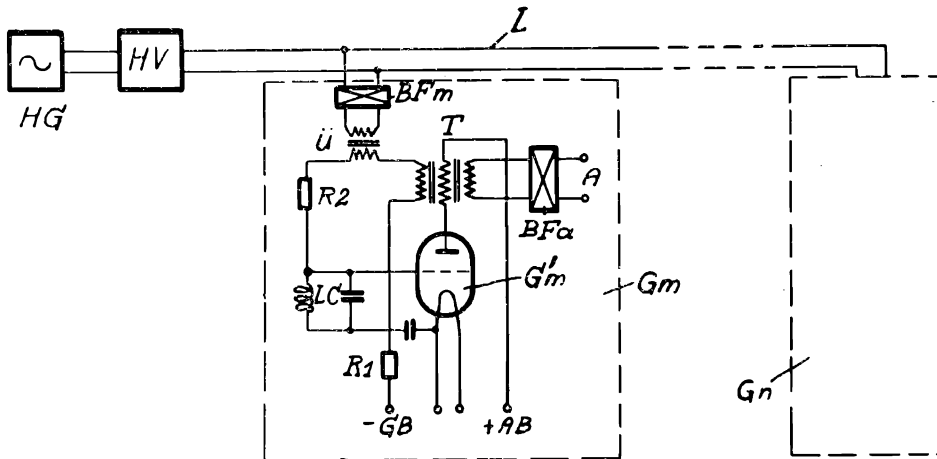


Fig. 2

