

24 listopada 1924 r.

URZĄD PATENTOWY



H02k 17/00

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

No 416.

Kl. 21 a67.

Gesellschaft für drahtlose Telegraphie m. b. H.,
Berlin (Niemcy).

Układ nadawczy o wielkiej częstotliwości do telefonji i telegrafji bez drutu.

Zgłoszono: 21 czerwca 1920 r.

Udzielono: 2 sierpnia 1924 r.

Pierwszeństwo: 19 stycznia 1915 r. dla zastrz. 1, 29 lipca 1915 r. dla zastrz. 6,
6 marca 1917 r. dla zastrz. 2—5 i 7, 8 (Niemcy).

Istotę wynalazku stanowi szybkozmien-
ny układ nadawczy dla telegrafji i tele-
fonji bez drutu, wyróżniający się tem, że
wytworzone prądy znacznej częstotliwo-
ści zostają przekształcone jednym lub kil-
koma statycznymi transformatorami
częstotliwości na prądy o liczbie okresów,
wymaganej przez antenę. Przy stosowa-
niu podobnych układów nadawczych
przeszkodę ku rozwojowi wydajności pra-
cy większych stacji stanowiła dotychczas
budowa wytwarzających prąd maszyn,
transformatorów i klawisza nadawczego.

Wobec stosowania w antenach napięć
bardzo wysokich i używania transforma-
torów na wysokie napięcia, budowano ma-
szynę pierwotną, zasilającą całą instala-

cję prądem, również na prąd wysokiego
napięcia. Wypadało więc stosować wy-
twornice prądu ziemnego z szeregiem na-
stępujących po sobie uzwojeń, a więc z wy-
soką samoindukcją i ze znacznymi napię-
ciami indukcji. W ten sposób doszli-
śmy w transformatorach częstotliwości
z uwzględnieniem ogólnych zasad ich bu-
dowy oraz specjalnych wymagań danego
wypadku znacznej bardzo częstotliwości
do tego wyniku, że maszyny te powinny
zawierać mało żelaza, a stosunkowo du-
żo zwojów. Silne przeto napięcie induk-
tancji powstawało nie tylko w prądnicach,
lecz i w transformatorach. Sprawiało to
poważne utrudnienia, szczególnie przy
raptownem włączaniu lub wyłączaniu in-

stalacji, i powstające wysokie napięcia wywoływały, pomimo bardzo dobrej izolacji, przerwy i zwarcia.

Z tego powodu praca na klawiaturze takiej instalacji sprawiała sporo kłopotów i była przy pomocy zwykłego wyłączania prądu niemożliwa. Zastosowano przeto pracę na klawiaturze przy pomocy przekształcania anteny lub obwodów transformatorów. Okazało się pożytecznym zastosowanie żelaznych cewek tłumikowych w jednym z obwodów magnetycznych prądu stałego, przyczem klawisz znajdował się w obwodzie prądu stałego. Wadę takiego urządzenia stanowi jednak ta okoliczność, że na tej drodze zwiększamy dodatkowo samoindukcję obwodów, a nadto urządzenie podobne pociąga za sobą znaczne straty i stosować je przeto można w zakresie tylko ograniczonym.

Wszystkie powyższe trudności usuwa wynalazek niniejszy, zapobiegając przede wszystkim szkodliwym napięciom w prądnicach i obwodach transformatorów, wskutek znacznego zredukowania indukcyjności, dzięki odpowiedniej budowie prądnic i odpowiedniemu systemowi pracy klawisza i transformatorów. W ten sposób zwiększa się znacznie niezawodność pracy instalacji, jednocześnie zaś wydajność pracy dużych stacji może być znacznie wzmożona.

O ile chodzi przede wszystkim o prądnicę prądów szybkozmiennych, zwiększeniu jej wydajności stawało dotąd na przeszkodzie właśnie wysokie napięcie wytwarzanego w niej prądu. Wysokie napięcie wymagało wzmocnionej izolacji drutów w żłobkach twornika. Ponieważ żłobki posiadały wymiary ograniczone, z czego znaczną część zabierała izolacja, przeto wypadło stosować cienkie druty. Przy wzmożonej wydajności prądnic należało się przeto liczyć z silnym rozgrzewaniem się miedzi. Przez zmniejszanie szczeliny powietrznej pomiędzy wirnikiem a stato-

rem, czego również próbowano dla powiększenia przestrzeni na uzwojenia twornika, pomyślnych wyników nie osiągnięto, bowiem wobec wysokiego napięcia, panującego w uzwojeniach prądnic zachodzi obawa zwarć pomiędzy statorem a wirnikiem.

Stosownie do wynalazku niniejszego, uzwojenie prądnic wielkiej częstotliwości zostaje w szerokim zakresie podzielone na oddzielne sekcje. Poszczególne sekcje indukowanego uzwojenia twornika zostają włączane równolegle, tak, że indukowane w całym uzwojeniu napięcie leży znacznie niżej od napięcia, jakiego potrzeba do zasilania anteny albo transformatorów. Do podniesienia napięcia służy odrębny transformator, który w połączeniu z prądnicą zastępuje stosowaną dotąd prądnicę wysokiego napięcia.

Fig. 1 przedstawia znany zresztą schemat połączeń stacji nadawczej. Cyfra 1 oznacza antenę, 6 — prądnicę prądu szybkozmiennego i 7 — transformator, potęgujący napięcie prądu. Przyrastanie częstotliwości odbywa się dwustopniowo przy pomocy transformatorów 2, 3 oraz 4, 5. W poszczególnych obwodach leżą narządy 8, 9 odp. 10, 11 i 12, 13, miarkujące częstotliwość okresów każdego stopnia. Pomocniczy obwód magnetyczny 14 transformatorów częstotliwości zasilą prądem prądnicą 15 stałego prądu.

Złożoną z prądnic 6 i transformatora 7 instalację wytwarzającą szybkozmienny prąd wysokiego napięcia, przedstawia osobno fig. 2. Stator maszyny składa się z dwu uzwojeń. Fig. 2a wyobraża oba pierścienie statora z uzwojeniami 16, 17 i wirujący wewnątrz wirnik w przekroju, a fig. 2b daje widok fig. 2 z boku. Schemat uzwojeń 16, 17 statora wyobraża fig. 3. Uzwojenia są podzielone na poszczególne sekcje, połączone równolegle z uzwojeniem pierwotnym 18 transformatora 7. Na żelaznym rdzeniu 20 mieści się uzwo-

jenie wtórne 19 transformatora. Siła elektromotoryczna maszyny równa się napięciu wytworzonemu w sekcji 16 lub 17. Narząd zasilany prądem, np. antena albo, jak w wypadku danym, pierwszy transformator częstotliwości, jest połączony z zaciskami uzwojeń wtórnych 19.

Połączenie równoległe daje się wykonać najłatwiej w maszynach typu induktorego. Typ ten nie posiada pierścieni ślizgowych, powstające przeto prądy bardzo znacznej siły można doprowadzić przez dość grube przewodniki bezpośrednio do transformatora prądu, który mieści się tuż przy prądnicy, przewody przeto nie są długie.

W ostateczności podział uzwojenia prądnicy na sekcje można doprowadzić do tego, że każdy drut będzie połączony równoległe. Praktycznie jednak biorąc, podział uzwojenia doprowadza się tylko tak daleko, aby z jednej strony przez zmniejszanie izolacji można było stosować drut dostatecznie gruby, z drugiej zaś, by największe napięcie możliwie nie narażało zastosowanej izolacji na uszkodzenie.

Podobne urządzenie znacznie podnosi wydajność prądnicy. Napięcie rezonansowe maszyny pozostaje pomimo to w granicach bliskich, ponieważ ze względu na podział ogólny samoindukcja prądnicy znacznie zmalała. Dotychczas osiągnano obniżenie napięcia rezonansowego w takich maszynach przez włączanie pomiędzy poszczególne części uzwojenia specjalnych kondensatorów. W przedstawionej tutaj instalacji potrzeba stosowania kondensatorów odpada, co stanowi znaczną oszczędność, kondensatory bowiem poważnie podnosiły koszt podobnych instalacji.

Przedstawionej konstrukcji prądnicy należy zawdzięczać znaczny wzrost wydajności stacji. Przy pracy jednak naciśnięciem z zastosowaniem znanych pomocniczych magnesujących cewek dła-

wiających, przeważna część osiągniętych korzyści stałaby się problematyczną, cewki dławikowe przyprawiają bowiem o poważne straty prądu w zastosowaniu do instalacji znacznych rozmiarów. Zamknięte żelazne dławiki posiadają, ze względu na dużą ilość przypadających na centymetr kw. linii sił, bardzo wysoką indukcję w żelazie, która wywołuje straty. Doświadczenia wykazały, że zamknięty pierścień żelazny o średnicy około 200 mm i około 20 cm² w przekroju daje przy 20 000 okresów i 100 amperozwojach (2 uzwojenia po 50 amperów) już około 9 kW strat, przyczem samoindukcja podobnej cewki wynosi za ledwie około 7 000 cm, co nie wystarcza, aby przy większych energjach wytworzyć zasadnicze nastrojenie, potrzebne do nadawania znaków. Przyjmując np. że dla jakiejś instalacji potrzeba tłumika o 100 000 cm, wypadłoby umieścić w szeregu 14 pierścieni wskazanych powyżej wymiarów, a to dałoby straty około 130 kW.

Wynalazek niniejszy nie stosuje natomiast tłumików dodatkowych, lecz zastępuje je transformatorami. Odpowiedni schemat przedstawia fig. 4. Transformator 7 posiada tutaj trzecie uzwojenie 21, zasilane przez klawisz 23 z baterji 22 prądu stałego. Ponieważ w takim razie całkowita energia przyrządu nadawczego napływa tam z prądnicy za pośrednictwem wytwarzającego prąd wysokiego napięcia transformatora, straty przeto, wymienione powyżej, odpadają. W transformatorze podobnego typu o zamkniętym rdzeniu żelaznym i uzwojeniu pierwotnem i wtórnem amperozwoje neutralizują się obustronnie nieomal całkowicie. Indukcja w żelazie zależy wyłącznie od napięcia w transformatorze, przekroju i ilości zwojów. Odpowiednie przeto wymiarowanie pozwala obniżyć straty nieomal do zera. Pokazuje się, że zapomocą bardzo nieznacznego nasycania prądem stałym, odpowiadającym

zaledwie kilku amperozwojom na centymetr długości linii sił, można osiągnąć wyjątkowo znaczną zmianę przenikliwości magnetycznej żelaza i odpowiednio do tego silne oddziaływanie na wartość samoindukcji w uzwojeniu prądu zmiennego.

Już przy stosowaniu wskazanych powyżej dławików ujawniło się, że w uzwojeniu magnesującym pomocniczym indukują się wysokie napięcia prądu zmiennego, niebezpieczne dla aparatów włączonych w obwód prądu. Stosowano przeto dławiki parami z włączonemi w szereg uzwojeniami prądu zmiennego i przeciwstawianemi sobie uzwojeniami prądu stałego dla wzajemnego równoważenia się napięć znacznej częstotliwości, powstających w tych uzwojeniach. Również i tu można zalecić wykonanie obsługującego klawisz transformatora w postaci transformatora dwudzielnego, jak wskazuje fig. 5. Prądy wytwarzane w prądnicy 6, przechodzą przez dwa włączone w szereg uzwojenia pierwotne dwóch transformatorów 7a i 7b o uzwojeniach wtórnych, połączonych również szeregowo, podczas gdy uzwojenia prądu stałego 21a i 21b są nawinięte na rdzeniach w kierunkach przeciwnych (fig. 6). Oba transformatory stanowią przeto jakoby zwykły transformator częstotliwości z tą tylko różnicą, że posiadają odmienny kierunek uzwojeń. Albowiem podczas gdy w parze transformatorów któregośkolwiek, a mianowicie bądź to uzwojenia pierwotne, bądź wtórne muszą być nawinięte w kierunkach przeciwnych, w transformatorze niniejszym jedynie uzwojenia prądu stałego są nawinięte w kierunkach odmiennych. Nie zachodzi tu przeto zmiana częstotliwości okresów, ale jedynie i wyłącznie przetwarzanie natężenia lub napięcia prądu. Oba transformatory są wymiarkowane na podobieństwo transformatora przedstawionego na fig. 2.

Do pracy klawiatury nie potrzeba stosować koniecznie bezpośrednio transfor-

matora agregatu, wytwarzającego prąd wysokiej częstotliwości, lecz można posługiwać się dowolnym transformatorem, ewentualnie o przekładni 1 : 1, włączonym w dowolnym innym punkcie instalacji. Najlepiej uczynić to bezpośrednio przed anteną, jak to wskazuje fig. 7. Mamy tutaj dwa transformatory 7a i 7b dla klawiszów, umieszczone pomiędzy ostatnimi transformatorami częstotliwości 2 i 3 a anteną 1.

W maszynach nadawczych - radjotelegraficznych o wysokiej częstotliwości bywa rzeczą korzystną zastosowanie poza anteną obwodu dodatkowego, nie promieniującego. Obwód ten wytwarza obciążenie pomocnicze, przejmujące wytworzoną energię podczas przerw w pracy stacji, zapewnia jednostajność obciążenia prądnicy i zapobiega spadkowi ilości jej obrotów przy uruchomieniu klawiatury. W razie zastosowania takiej zaopatrzonej w obwód jałowej instalacji transformatora klawiszowego, należy wykonać go w postaci transformatora dwudzielnego, jak to wskazuje fig. 8. W tym celu zespół transformatorów częstotliwości 4, 5 otrzymuje podwójne uzwojenie wtórne. Jedno z uzwojeń dostarcza energię antenie 1, drugie zaś obwodowi jałowemu 24. W obu obwodach prąd przebiega przez transformatory klawiszowe 25a, 25b i 26a, 26b. Uzwojenia stałego prądu tych transformatorów łączą się za pośrednictwem klawisza 23 ze źródłem 22 prądu w taki sposób, że transformatory działają na zmianę. W obwodzie anteny można ustawić dodatkowy transformator częstotliwości 2, 3.

Wszystkie transformatory, a mianowicie transformatory 7, 7a i 7b, transformatory częstotliwości 2, 3, 4, 5, i transformatory klawiszowe 25, 26 są transformatorami wielkiej częstotliwości.

Jak zaznaczono we wstępie, wypada na zasadzie ogólnych zasad budowy transformatorów stosować bardzo mało żelaza,

a stosunkowo znaczną ilość zwojów. Zamierzając przy projektowaniu transformatorów ustosunkować wagę żelaza i miedzi tak, aby otrzymać najwyższą skuteczność pracy transformatora, należy, szczególnie przy budowie transformatorów prądów szybkozmiennych, kierować się tem, że w tym wypadku żelazo daje znacznie większe straty, aniżeli przy prądach wolnozmiennych. Wynika stąd, że w transformatorach prądów szybkozmiennych należy możliwie ograniczyć ciężar żelaza na korzyść ciężaru miedzi. Przy określonej jednak indukcji w żelazie, wraz ze zmniejszeniem przekroju wzrasta liczba zwojów. W szczególności zachodzi to przy zastosowaniu transformatorów częstotliwości, ponieważ tutaj należy ze względu na podwojenie tej częstotliwości pracować z nasyceniem magnetycznym żelaza. Wobec tego chociaż przetwornice prądów szybkozmiennych, zbudowane na zasadach powyższych, wykazują wysoką skuteczność pracy, posiadają one skutkiem wysokiej samoindukcji, jak zaznaczono powyżej, bardzo wysoki rezonans napięcia. Pozatem odznaczają się i tą wadą, że wyrób transformatorów był bardzo kosztowny, ponieważ dla umieszczenia długich uzwojeń wypadało stosować blachy o znacznej średnicy.

Aby usunąć możliwie wszelkie straty, zaczęto budować transformatory tego typu, jako transformatory o zamkniętym rdzeniu bez styku. Wykonywano przytem blachy okrągło, pokrywając uzwojeniem cały ich obwód. Typ powyższy jednak, w przeciwieństwie do transformatorów o rdzeniu zwartym, przeznaczonych do normalnych prądów zmiennych, a w których oddzielnie wytłaczają się rdzenie i jarzma, znacznie podnosi koszty produkcji, przy wytłaczaniu bowiem blach całkowitych otrzymuje się znaczną ilość odpadków, co podnosi koszt, tem bardziej, że cienka blacha jest względnie droga.

Okazuje się jednak, że przy danej wadze ogólnej żelaza można zmieniać średnicę blach i przekrój rdzenia w taki sposób, że obliczony dla osiągnięcia najwyższej skuteczności pracy stosunek wagi żelaza do wagi miedzi nie ulegnie zmianie. Jeżeli np. zmniejszymy dwukrotnie średnicę blach, a jednocześnie podwoimy przekrój rdzenia, to nie zmieni to wagi żelaza. Na uzwojeniu zaś odezwie się to w ten sposób, że liczba zwojów spadnie mniej więcej do połowy. Wzrasta natomiast długość jednego zwoju dwukrotnie, a więc i waga miedzi zmienia się bardzo tylko nieznacznie. Na zasadzie powyższego wynalazek stosuje transformatory o średnicach tak małych, a z wysokością rdzenia żelaznego tak znaczną, aby długość zwoju przewyższała długość drogi linii sił. W taki sposób możemy stosować blachy mniejszych wymiarów, co poważnie obniża koszt wyrobu. Liczba zwojów ulega znacznej redukcji, a wskutek tego rezonans napięć spada do granic, stawianych większym instalacjom za warunek ze stanowiska niezawodności działania.

Fig. 9 i 10 przedstawiają transformator takiego typu w przekroju podłużnym i poprzecznym. Rdzeń składa się z okrągłych blach 27, nawarstwionych w postaci oddzielnych pakietów 28. Pomiedzy poszczególnymi pakietami mieszczą się izolujące płytki 29. Całkowity zatem rdzeń składa się z większej ilości pakietów i stanowi wałek znacznej wysokości. Zwoje przechodzą przez wewnętrzne otwory blach, całkowicie przez uzwojenia wypełnione. Wysokość rdzenia dwukrotnie mniej więcej przewyższa przeciętną średnicę blach, a przeciętna długość zwoju przewyższa około pięciokrotnie długość okrągłej drogi linii sił. Takie ustosunkowanie wymiarów zachodzi w transformatorze na 100 kW. Przy zwiększonej wydajności wzrastała długość żelaza, a więc i długość zwoju.

Sztabki izolacyjne 29 umożliwiają obieg

w kierunku poprzecznym oleju, stosowanego jako płyn chłodzący. Pomiedzy poszczególnymi drutami 30 każdej warstwy uzwojenia pozostawione są również wolne przejścia, aby krążący olej mógł chłodzić poszczególne przewody.

Opisane powyżej konstrukcje prądnicy, transformatorów i klawiatury zabezpieczają instalację od uszkodzenia raptownie powstającym wzrostem napięcia przy zmianach energii, np. podczas pracy klawiatury. Jednakowoż przy raptownym włączaniu i wyłączaniu instalacji mogłyby jeszcze następować uszkodzenia np. w wypadku wyłączenia, podczas pracy przy napięciu pełnym prądnicy szybkozmiennej, obwodu wzbudzającego prądu stałego w transformatorze częstotliwości obwodu. Ponieważ na ten czas transformatory przestają podwajać częstotliwość, prądnica pracowałaby przeto na nastrojony obwód, który wobec niskich induktancji odpowiadałby zwarcia. Wobec tego główne wyłączniki poszczególnych części instalacji zostają, w myśl wynalazku niniejszego, uzależnione od siebie w ten sposób, że włączenia lub wyłączenia ich można skutecznie jedyńie stopniowo i w zwykłym określonym porządku.

Fig. 11 przedstawia jako przykład podobne urządzenie dodatkowe. W obwodzie prądnicy prądu zmiennego i /pierwszego transformatora częstotliwości znajduje się wyłącznik główny 31, a w obwodzie, wzbudzącym prąd stały transformatora częstotliwości, wyłącznik 32. Uzwojenie wzbudzające 33 prądnicy prądu szybkozmiennego otrzymuje prąd ze źródła prądu stałego 34 przy pomocy opornika miarkowniczego 35 i przełącznika 36, a obwód 37 prądnicy 15, dostarczającej prąd magnesujący pomocniczy, otrzymuje prąd przez opornik 38 i wyłącznik 39. Przełączniki 31, 32, 36, 38 są uzależnione od siebie w ten sposób, że przy włączeniu instalacji zostaje przede wszystkim zamknięty wyłącznikiem 31 obwód prądu wysokiej często-

tliwości, następnie wyłącznik 32 zamyka obwód prądu magnesującego transformator częstotliwości, poczem wyłącznik 39 zamyka obwód, wzbudzający prądnicę 15, i wreszcie działa wyłącznik 36, zamykający obwód wzbudzający prądnicy prądów szybkozmiennych 33. Przy wyłączaniu instalacji wyłączniki działają w porządku odwrotnym. Pozatem należy się jeszcze zabezpieczyć, aby wysokość wzbudzenia prądnicy prądów szybkozmiennych w każdym momencie tak była ustosunkowana do wzbudzenia transformatorów częstotliwości, by napięcie w prądnicy szybkozmiennej znajdowało się w takim stosunku do osiąganego każdorazowo w transformatorze skutku podwajającego, by natężenie prądu zmiennego nie przekraczało pewnej określonej granicy. W tym celu oporniki miarkujące 35 i 38 należy odpowiednio od siebie uzależnić.

Przy pracy takiej instalacji okazało się w dalszym ciągu, że przy pewnej częstotliwości warunki tracą stateczność. Nieznaczna zmiana napięcia albo ilości obwodów prądnicy prądu szybkozmiennego wystarcza mianowicie do wywołania raptownej zmiany krążącego w obwodzie prądu. Energia przeto wysyłanych fal i obciążenie prądnicy wykonywują skoki, i normalna praca staje się niemożliwą. Wadę powyższą można w myśl wynalazku usunąć przez niezupełnie ściśle nastawienie obwodu prądnicy na przepisana częstotliwość, a obwodów pośrednich przez niezupełnie dokładne nastawienie na odpowiednią wielokrotną częstotliwość. Szczególnie korzystnie przedstawiają się warunki pracy instalacji, jeżeli częstotliwość obwodu prądnicy i częstotliwość obwodów pośrednich jest mniejsza od częstotliwości prądnicy i odpowiednich jej wielokrotności. Wreszcie dla stateczności pracy bywa bardzo korzystnem uczynić częstotliwość anteny większą od obliczonej dla niej wielokrotnej częstotliwości prądnicy.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Urządzenie maszynowe do nadawania prądów znacznej częstotliwości w telegrafii i telefonii bez drutu, w którym zasilające antenę prądy szybkozmienne wytwarza prądnica pierwotna oraz, w razie potrzeby, jeden lub kilka stopni transformatorów częstotliwości, znamienne zastosowaniem prądnicy na prąd szybkozmienny o równoległym grupowym połączeniu uzwojenia twornika, posuniętem tak daleko, by napięcie indukowane pozostawało znacznie niższem od napięcia, panującego w obwodzie, połączonej z transformatorem o przekładni, dobranej w zależności od wartości oporów pożytecznych (anteny albo transformatora częstotliwości).

2. Urządzenie podług zastrz. 1, tem znamienne, że wyzyskanie wytworzonych prądów w celu nadawania znaków odbywa się przy pomocy magnesowania dodatkowego transformatora.

3. Urządzenie podług zastrz. 2, tem znamienne, że transformator, oddziaływujący na energię wytwarzanych prądów, jest podzielony, albo składa się z dwu transformatorów, i że uzwojenia pierwotne i wtórne każdej części połączone są w szereg, pomocnicze zaś uzwojenia magnesujące w taki sposób, aby zobojętnić indukowane w nich napięcia prądu szybkozmiennego.

4. Urządzenie podług zastrz. 1 — 3, tem znamienne, że do oddziaływania na wytwarzaną energię służy odrębny, dwudzielny, magnesowany dodatkowo transformator, umieszczony pomiędzy ostatnim, podnoszącym częstotliwość zespołem a anteną.

5. Urządzenie podług zastrz. 1 — 4, tem znamienne, że do nadawania znaków z instalacją jest związany oprócz anteny obwód jałowy, przejmujący energię podczas przerw w pracy, przyczem zarówno w obwodzie anteny, jak i w obwodzie jałowym mieszczą się magnesowane dodat-

kowo dla oddziaływania na energię transformatory pomocnicze, służące do pracy klawiszów, zachodzącej przy przemieniem włączaniu tych dodatkowych magnesowań transformatorów.

6. Urządzenie podług zastrz. 1 — 5, tem znamienne, że w użytych transformatorach wielkiej częstotliwości przy danej wadze żelaza i danej indukcji stosuje się średnica kadłuba żelaznego możliwie mała, przekrój zaś możliwie wielki, aby długość zwoju przewyższała drogę linii sił, w celu zmniejszenia wymiarów blach i obniżenia kosztów transformatorów oraz ilości zwojów, a wraz z tem i napięcia rezonansowego.

7. Urządzenie podług zastrz. 1 — 6, tem znamienne, że wyłączniki prądu szybkozmiennego obwodu, prądu stałego, transformatorów częstotliwości i obwodów wzbudzających prądnice prądu szybkozmiennego i prądu stałego dla dodatkowego magnesowania transformatorów częstotliwości są uzależnione od siebie w taki sposób, że przy włączaniu instalacji zamyka się przedewszystkiem prąd szybkozmienny, potem prąd magnesujący transformatory, następnie prąd wzbudzający prądnice prądu stałego i wreszcie prąd wzbudzający prądnice prądu zmiennego, podczas gdy przy wyłączaniu instalacji wyłączniki działają w porządku odwrotnym.

8. Urządzenie podług zastrz. 1 — 7, tem znamienne, że wzbudzanie prądnicy do pomocniczego magnesowania transformatorów częstotliwości i wzbudzania prądnicy na prąd szybkozmienny są uzależnione od siebie w ten sposób, że prąd szybkozmienny nie może wzrosnąć ponad granicę, odpowiadającą każdorazowemu zdwajaniu transformatorów.

9. Urządzenie podług zastrz. 1 — 8, tem znamienne, że obwód prądnicy na prąd szybkozmienny i obwody pośrednie są

przestrojone względem częstotliwości prądnic, ewentualnie względem jej wielokrotności.

10. Urządzenie podług zastrz. 1 — 9, tem znamienne, że częstotliwość obwodu prądnic i obwodów pośrednich jest mniej-

sza od częstotliwości prądnic lub odpowiedniej wielokrotności.

11. Urządzenie podług zastrz. 1 — 10, tem znamienne, że częstotliwość właściwa anteny przekracza określoną dla niej wielokrotność częstotliwości prądnic.

Gesellschaft für drahtlose Telegraphie m. b. H.

Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy.

Fig. 1

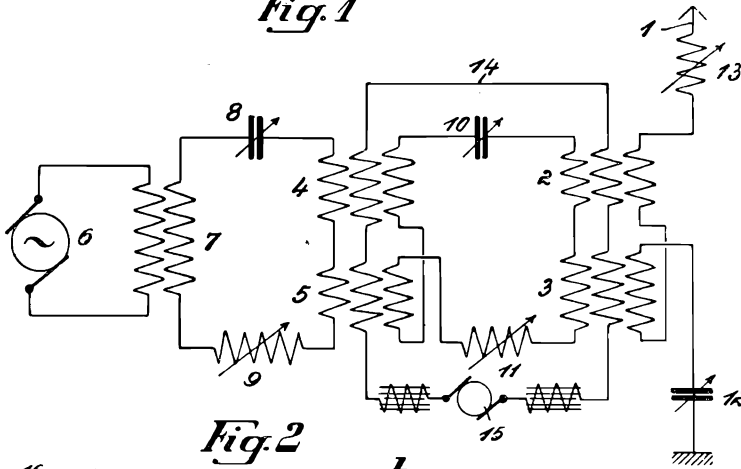


Fig. 2

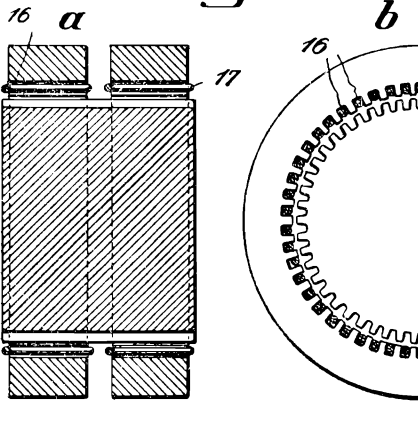


Fig. 3

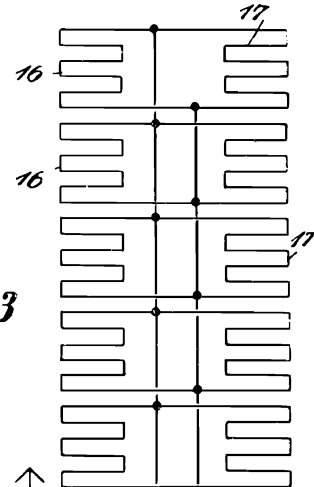
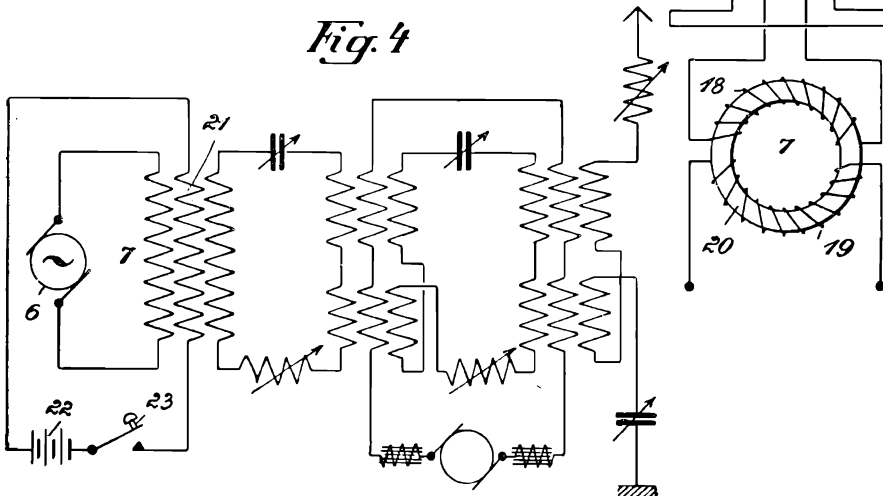


Fig. 4



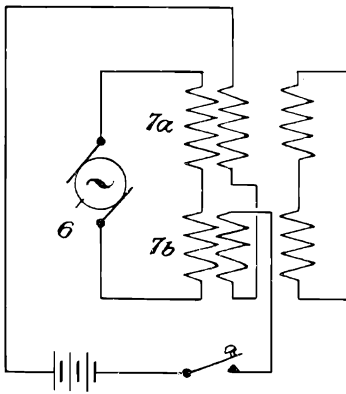


Fig. 5

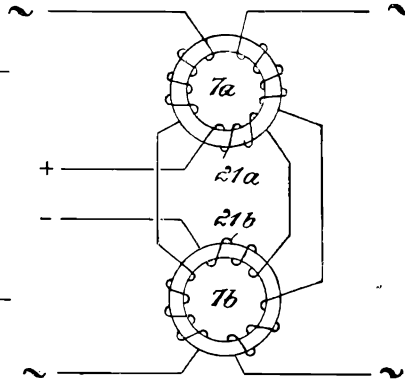


Fig. 6

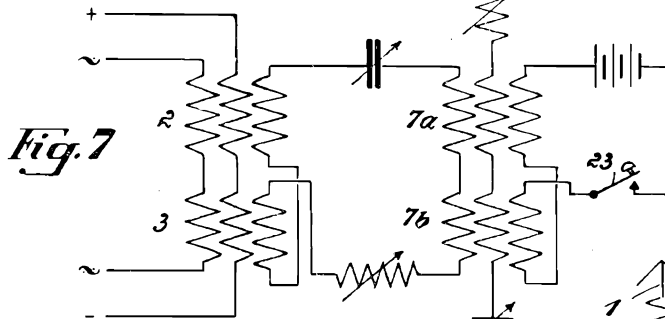


Fig. 7

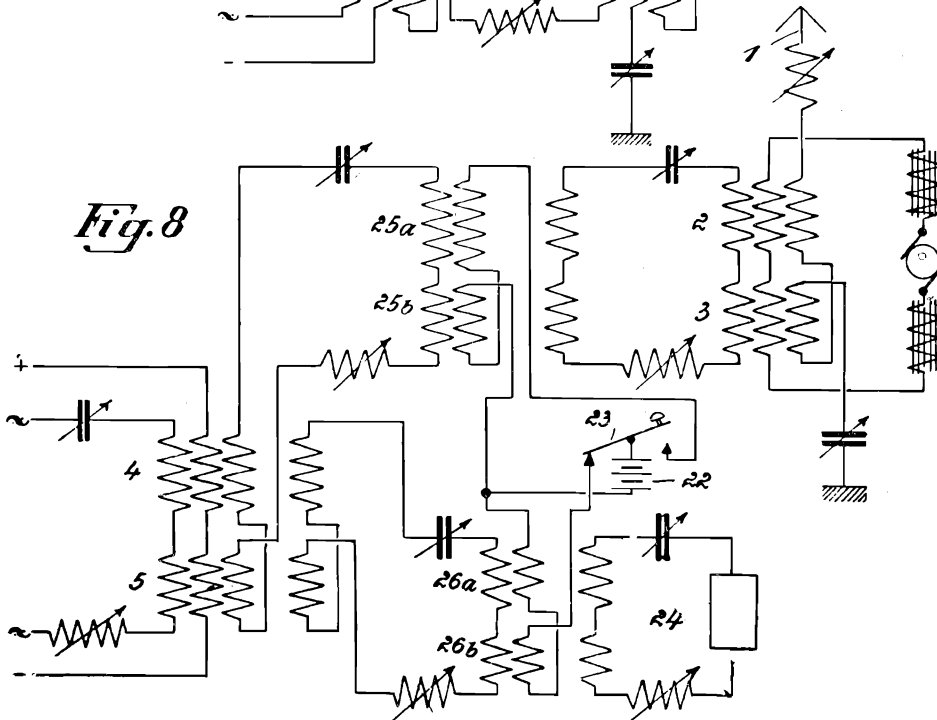


Fig. 8

Fig. 9

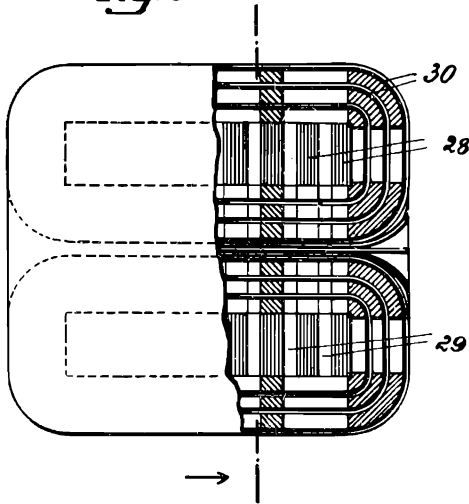


Fig. 10

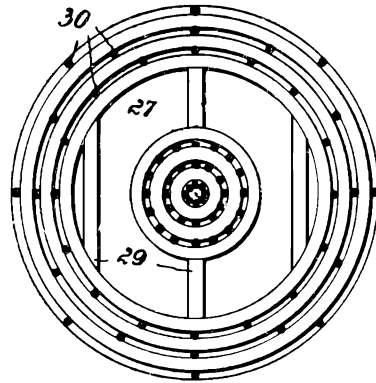


Fig. 11

