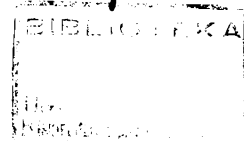


8 lutego 1927 r.

H01f 17/08

URZĄD PATENTOWY



# RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

## OPIIS PATENTOWY

Nr 4785.

Kl. 21 a 28.

Felten & Guillaume Carlswerk Actien-Gesellschaft  
(Cöln-Mülheim, Niemcy).

**Para cewek samoindukcyjnych do obciążania przeciwsobnie działających  
czterozżyłowych kabli telefonicznych według systemu Pupina.**

Zgłoszono 24 stycznia 1921 r.

Udzielono 26 kwietnia 1926 r.

Pierwszeństwo: 2 stycznia 1920 r. (Niemcy).

W niemieckim patencie 285 143 opisany jest układ cewek samoindukcyjnych do przeciwsobnie działających podwójnych przewodów telefonicznych, który ma na celu umożliwić obciążenie samoindukcją za pomocą jednej tylko pary cewek równocześnie dwóch przewodów pierwiastkowych i utworzonego z nich przewodu przeciwsobnego bez obawy, aby cewki wywoływały zakłócenia indukcyjne pomiędzy sąsiednimi przewodami. Wykonanie takich cewek wykazało jednakże, iż w rzeczywistości powstają pola rozproszenia, które są wprawdzie słabe, jednak nie dostatecznie słabe w porównaniu z wielką czułością indukcyjną obwodów prądu, z którymi się ma do czynienia. Chodzi przytem o szko-

dliwe pola rozproszenia dwojakiego rodzaju: o wewnętrzne pola rozproszenia, przebiegające w obrębie obu cewek i wywołujące zatem zakłócenia indukcyjne pomiędzy obu przewodami pierwiastkowymi, względnie między nimi i przewodem przeciwsobnego działania i o pola rozproszenia zewnętrzne, przechodzące do sąsiednich par cewek i oddziaływujące szkodliwie skutkiem tego na przewody sąsiednie.

Na fig. 1 celem objaśnienia oznaczeń przedstawiona jest taka para cewek, służąca do obciążania czterozżyłowego przewodu, utworzonego z dwóch przewodów pierwiastkowych. Cewka 1 obciąża przewód pierwiastkowy *a*, *b*, cewka zaś 2 — przewód pierwiastkowy *c*, *d*. Wspólne po-

le, powstające przy połączeniu przeciwsobnem w obu cewkach, które w rzeczywistości leżą jedna na drugiej, obciąża przewód przeciwsobnego działania *a*, *b*, *c*, *d*. Cewki są w znany sposób tak uzwojone, że każde uzwojenie, otaczające połowę pierścieniowego rdzenia żelaznego, włączone jest w odgałęzienie przewodu pierwiastkowego, a przytem w ten sposób, że rdzeń żelazny zostaje magnesowany bezbiegunowo przez prądy, płynące w przeciwnych kierunkach przez odgałęzienia przewodu pierwiastkowego, podczas gdy prądy, skierowane zawsze w jedną stronę i przepływające w odgałęzieniach przewodów, a pochodzące z połączenia przeciwsobnego, wywołują powstawanie biegunów w miejscach, w których schodzą się uzwojenia i które oznaczone są literami *N*, *S*. Ponieważ obie cewki są tak ułożone jedna na drugiej, że przeciwne bieguny leżą jeden na drugim, przeto pole przy przeciwsobnem działaniu przechodzi z jednej cewki w drugą. Biegnie ono w każdej cewce z jednego miejsca bieguna do drugiego, rozdzielając się przytem w dwóch połówkach cewek na dwie równie nateżone części. Napięcia indukcyjne wywołane wskutek tego w obu połowach uzwojenia przewodów pierwiastkowych są przy dokładnem zrównaniu uzwojeń równe i tak skierowane, że znoszą się wzajemnie w odniesieniu do przewodów pierwiastkowych. Na te przewody więc nie oddziałuje pole przy działaniu przeciwsobnem. Przeważna część magnetycznego oporu dla pola przy działaniu przeciwsobnem leży na drogach przejściowych z jednej cewki do drugiej. Aby polu przy działaniu przeciwsobnem nadać odpowiednie nateżenie, w myśl znanej propozycji (patent niemiecki 288 342), łączy się te przejścia żelaznymi mostkami o odpowiednich rozmiarach. Aby można było te mostki umieścić, rdzenie żelazne w tem miejscu, gdzie mają być połączone mostkami, nie mogą być osłonięte uzwojeniem. Połówki uzwojeń należy za-

tem skrócić. To stanowi jedną z przyczyn powstawania wyżej wspomnianych wewnętrznych pól rozproszenia. Połowy bowiem uzwojenia ułożone są w ten sposób, iż się nie schodzą, uzwojenie rdzeni cewek nie jest już więc nieprzerwane, lecz dzieli się na dwa odrębne solenoidy o osi w kształcie półkola. Solenoidy te magnesują wprawdzie rdzeń żelazny, bieżąco, jak przedtem, tworzą jednak chociażby tylko bardzo słabe bieguny, z których rozchodzą się wokoło obwodu uzwojenia linie rozproszenia magnetycznego w powietrze, jak to na fig. 2 zaznaczone jest linjami *s* dla jednej płaszczyzny. Jeżeli dwie takie cewki, połączone, jak w danym wypadku, mostkami, leżą bardzo blisko siebie, to wspomniane linie rozprószania przedostają się do połówek uzwojenia sąsiedniej innej cewki i wzbudzają w nich przez indukcję siły elektromotoryczne, skierowane tak, że sumują się one w przewodzie pierwiastkowym i powodują zatem przechodzenie rozmowy telefonicznej z jednego przewodu pierwiastkowego na drugi.

Druga przyczyna powstawania wewnętrznych pól rozproszenia wynika z następującego powodu: Jeżeli magnetyczne opory połówek rdzenia jednej cewki i siły magnetomotoryczne, wytworzone przez obie połówki uzwojenia, są dokładnie sobie równe, pole magnetyczne nie przechodzi przez mostki do drugiej cewki, gdy przez cewkę płyną prądy przewodu pierwiastkowego. W praktyce jednakże niemożliwe jest osiągnięcie zupełnej równości, najprzód dlatego, że niemożliwe jest wyrównanie uzwojeń z dokładnością do drobnej części zwoju (co byłoby najczęściej konieczne), a następnie dlatego, że prądy w obu odgałęzieniach przewodu pierwiastkowego wskutek małych różnic pojemności poszczególnych żył nie są dokładnie jednakowo silne. Jeden przewód pierwiastkowy wysyła zatem rzeczywiście pole rozproszenia przez mostki do cewki drugiego przewodu pierwiast-

kowego. To pole rozproszenia rozdziela się na połówki tej cewki odpowiednio do magnetycznych oporów jej połówek rdzenia i wzbudza przez indukcję w jej zwojach siły elektromotoryczne, które w obu odgałęzieniach przewodu pierwiastkowego tej cewki mają ten sam kierunek. Ponieważ są one w przybliżeniu sobie równe, więc działanie ich znosi się wprawdzie prawie zupełnie w oddziaływaniu na przewód pierwiastkowy, natomiast w przewodzie przeciwsobnego działania zostaje wytworzony prąd. Wskutek mostków więc powstaje przechodzenie rozmów z przewodów pierwiastkowych na przewód przeciwsobny.

Celem unieszkodliwienia tych pól rozproszenia nie można liczyć na ich zanik wskutek prądów wirowych, przebiegających w żelaznych lub wogóle w metalowych osłonach ochronnych, gdyż również przez prądy użyteczne zostają wzbudzone pola, wywołujące zakłócenia, a zatem przez prądy wirowe zostałyby zwiększony czynny opór cewek. W wypadku powstawania drugiego pola, wywołującego zakłócenia, takie osłanianie nie mogłoby też pozostawać bez złego wpływu na pole, powstające przy działaniu przeciwsobnym. Również niemożliwe jest uniknięcie powstawania pól, wywołujących zakłócenia. W myśl wynalazku postępuje się zatem w ten sposób, że pola, wywołujące zakłócenia, zostają tak odchylane bez niekorzystnego oddziaływania na pola użyteczne, że przedostają się do ochranianej cewki, bądź tylko w znikomym małym stopniu, bądź też wcale do niej nie przenikają.

Według wynalazku osiąga się to przez urządzenie, opisane poniżej i przedstawione na fig. 3. W tem nowym urządzeniu obie cewki umieszczone są względem siebie w podobny sposób, jak wyżej opisano. Nie są już one jednak połączone wprost mostkami ze sobą, lecz znajdują się po obu stronach pierścieniowej tarczy Z z przedzielnego żelaza i są połączone z nią magnetycznie zapomocą mostków.

Przez układ ten nie zachodzi żadna zmiana przy polach użytecznych. W odniesieniu do przewodów pierwiastkowych jest to bez dalszego objaśnienia zrozumiałe. W połączeniu przeciwsobnym cewki zwrócone są do siebie w miejscach połączeń mostkowych biegunami o równej sile, lecz niejednoimiennymi. Każda cewka wytwarzała by zatem sama pole w tarczy, które, biegnąc z jednego miejsca mostkowego do drugiego w dwóch częściach przez obie połówki tarczy, byłoby równe polu drugiej cewki, ale przeciwnie jemu skierowane. W rzeczywistości jednak pole takie wcale nie powstaje. Przez tarczę przechodzi tylko w miejscach połączeń mostkami pole od przeciwsobnego działania, nie tworzy się jednak dla tego pola żaden bocznikowy obwód magnetyczny. Pole od przeciwsobnego działania płynie zatem, tak samo jak przedtem, wyłącznie przez obie cewki. To ma pewne znaczenie, gdyż wspólne dla obu cewek pole od przeciwsobnego działania daje pewność, że także przy rozmaitej starości obu rdzeni cewek obciążenia samaindukcją gałęzi przeciwsobnych pozostają wybitnie jednakowe.

Podczas gdy więc tarcza nie powoduje żadnej zmiany w polach użytecznych, inaczej ma się rzecz w odniesieniu do pól, wywołujących zakłócenia. Dotychczasowa droga w powietrzu linii rozproszenia, wychodzących z biegunów uzwojenia, jest teraz przecięta tarczą Z przed dojściem do uzwojenia drugiej cewki; tarcza ta stanowi drogę o znacznie mniejszym oporze magnetycznym, niż powietrze. Na drodze tej spadek potencjału magnetycznego pola rozproszenia jest tak małym, że tylko znikomo mała część pola odgałęzia się od niej i przechodzi do drugiej cewki. Również i drugie wewnętrzne pole, wywołujące zakłócenia, które dotąd przechodziło przez mostki z jednej do drugiej cewki, znajduje teraz drogę wyrównawczą, prowadzącą przez po-

łówki tarczy i posiadającą znacznie mniejszy opór magnetyczny, niż cewka, leżąca poza tarczą, gdzie para mostków tej cewki wraz ze swymi czterema miejscami złączeniemi tworzy największą część oporu. Przy tem wyrównaniu za pośrednictwem tarczy nie przeszkadza polu rozproszenia, w przeciwnieństwie do pola przy działaniu przeciwsobnem, przeciwdziałanie drugiej cewki, gdyż to pole rozproszenia zostaje wzbudzone jedynie przez cewkę, wywołującą zakłócenia.

Aby opisane działanie ochronne mogło nastąpić, tarcza musi dostatecznie wystawać poza przekrój cewki w kierunku wysokości nazewnątrz i do wewnątrz, aby mogła schwytać znajdującą się pomiędzy obiema cewkami część pola rozproszenia w powietrzu; prócz tego jej grubość musi być odpowiednią, aby miała dostatecznie mały opór magnetyczny. Fig. 3 przedstawia z zachowaniem odpowiedniego stosunku wymiarów cewki, które były wykonane przez wynalazców i które wystarczają, np. do utworzenia pary cewek, obciążających przewody pierwiastkowe samoindukcją o wielkości 0,16 henr., a przewód przeciwsobny — 0,05 henr. Tarcza sporządzona jest przytem z tego samego materiału, co rdzenie cewek.

Aby odchylone na tarczę pola, wywołujące zakłócenia, były praktycznie wolne od prądów wirowych, tarcza musi być podzielona w tym stopniu, żeby czynny opór cewek przy obu rodzajach połączeń nie wzrastał znacznie wskutek obecności tarcz y

W myśl wynalazku osiąga się przedzielanie tarczy w sposób szczególnie wygodny ze względu na układ cewek i polegający na tem, że tarcza, jak to fig. 3 przedstawia w przekroju, nawinięta jest z cienkiej taśmy żelaznej przy równoczesnem zastosowaniu klejącego lakieru. Zewnętrzny i wewnętrzny koniec taśmy są przylutowane lub przynitowane do tarczy. Naturalnie można także zastosować i inne sposoby

przedzielania tarczy, jak, np., zwijanie jej z cienkiego drutu.

Zakłócające pola rozproszenia drugiego rodzaju, wspomniane powyżej przy opisywaniu znanego już układu cewek, są zewnętrznymi polami, wywołującymi zakłócenie.

Powstają one wskutek biegunów magnetycznych, powstających przy połączeniu przeciwsobnem. Ponieważ obie cewki ułożone są przeciwnymi biegunami jedna na drugiej i połączone są w miejscach biegunów żelaznemi mostkami, przeto powstające pole połączenia przeciwsobnego powinno skutkiem wzajemnego wchłaniania się obu pól cewek przebiegać całkowicie w utworzonej w ten sposób zamkniętej drodze z żelaza. W rzeczywistości powstają jednak przecież, jak wykazały doświadczenia, linje rozproszenia w powietrzu, powodujące jeszcze w dość znacznem oddaleniu od pary cewek zakłócenia indukcyjne w innych parach cewek tej samej skrzynki. Przebieg tych pól rozproszenia oznaczony jest na fig. 3 linjami s. Są one głównie skoncentrowane w płaszczyźnie, przechodzącej przez oś podłużną mostków cewek (płaszczyzna przekroju na fig. 3) i symetrycznie w sąsiedztwie tej płaszczyzny.

Ponieważ te pola rozproszenia również wywołane są przez prąd użyteczny, więc w celu ich unieszkodliwienia brane są w rachubę te same względy, co przy wewnętrznych polach rozproszenia. Pola te również muszą być bez prądów wirowych i bez znacniejszego oddziaływania na pole, powstające przy działaniu przeciwsobnem tak odchylane, aby nie przedostawały się do sąsiednich par cewek wcale albo przynajmniej tylko w nieznacznym stopniu.

W myśl wynalazku osiąga się to zapomocą uwidocznionego na fig. 4 nowego urządzenia. Znamienne ono jest ramą o małym magnetycznym oporze z podzielonego żelaza, otaczającą parę cewek w kierunku płaszczyzny pola rozproszenia i symetrycz-

nie do niej z zachowaniem odstępu, wypełnionego powietrzem, a posiadającą taką wysokość, że nakrywa miejsca biegunów cewek. Ponieważ rama ta zastępuje leżące poza jej obwodem części dotychczasowych dróg pola rozproszenia drogami o znacznie mniejszym oporze magnetycznym, więc wchłania ona te części pól rozproszenia w siebie i wyrównywa je na tych drogach tak małym spadkiem potencjału magnetycznego, że tylko znikomo mała ilość linii rozproszenia odgałęzia się nazewnątrz. W tym celu rama ta musi, jak wspomniano, nakrywać miejsca biegunów cewek dostatecznie szeroko i posiadać odpowiednio mały opór magnetyczny, zależny od jej przekroju. Z drugiej zaś strony przez zmniejszenie oporu magnetycznego części dróg pola rozproszenia, strumień tych pól nie powinien zanadto się wzmacniać, naprzód ze względu na wymagany mały spadek potencjału magnetycznego w ramie, a następnie dlatego, że pola rozproszenia, nawet wtedy, gdy zostały one poza ramą usunięte, niemniej jednak są szkodliwe, stanowią bowiem części pola przeciwsobnego, które nie płyną wspólnie przez obie cewki. Wzmocnienie strumieni pola rozproszenia zwiększałoby te niepożądane części pola przeciwsobnego. Całkowity opór magnetyczny dróg pola rozproszenia musi zatem pomimo ramy pozostawać dostatecznie wielkim. Takim pozostaje on wskutek dróg powietrznych, znajdujących się wewnątrz ramy pomiędzy nią, a biegunami cewek na drogach pola rozproszenia. Rama nie powinna dlatego otaczać szczelnie biegunów cewek, lecz musi pozostawać dostateczny odstęp, wypełniony powietrzem. Właściwe ustosunkowanie rozmiarów widoczne jest, np. na fig. 4, przedstawiającej ramę, wykonaną przez wynalazców, odpowiednią do pary cewek według fig. 3. Rama musi być tak przedzielana, aby czynny opór pary cewek przy połączeniu przeciwsobnym nie wzrastał zbyt. Korzystny sposób sporządzania

ramy polega w myśl wynalazku na tem, że zwiija się ją z cienkiego drutu, używając klejącego lakieru, a następnie dopóki ona jeszcze jest miękką, nadaje się jej przez wygniatanie kształt, uwidoczniiony na fig. 4.

#### Zastrzeżenia patentowe.

1. Para cewek samoindukcyjnych do obciążania przeciwsobnie działających czteróżyłowych kabli telefonicznych według systemu Pupina, której cewki, włączone po jednej w oba przewody główne, stoją naprzeciwko siebie przeciwnymi, wywołanymi przez prądy przewodu przeciwsobnego biegunami, przyczem te bieguny połączone są mostkami z materiału magnetycznego, znamienna tem, że obie te cewki umieszczone są po obu stronach tarczy pierścieniowej z żelaza dzielonego, a rdzenie cewek połączone są magnetycznie w miejscach biegunów żelaznymi dzielonymi mostkami z tą tarczą, a za jej pośrednictwem także pomiędzy sobą.

2. Urządzenie według zastrz. 1, znamienna tem, że tarcza pierścieniowa nawinięta jest z cienkiej taśmy żelaznej.

3. Urządzenie według zastrz. 1 i 2, znamienna tem, że para cewek otoczona jest w kierunku płaszczyzny pola rozproszenia i symetrycznie do niej, przy równoczesnem zachowaniu odstępu wypełnionego powietrzem, ramą z dzielonego żelaza, nakrywającą miejsca biegunów cewek.

4. Sposób do wykonania ramy według zastrz. 3, znamienny tem, że z początku zwiija się ramę z cienkiego drutu żelaznego w kształcie w przybliżeniu prostym, a dopiero po zwinieniu nadaje się jej kształt ostateczny, dostosowany do pary cewek.

Felten & Guilleaume Carlswerk  
Actien-Gesellschaft.

Zastępca: M. Brokman,  
rzecznik patentowy.

Fig. 1.

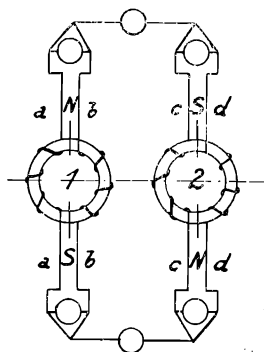


Fig. 2.

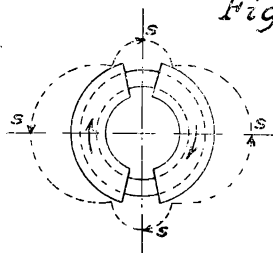


Fig. 3.

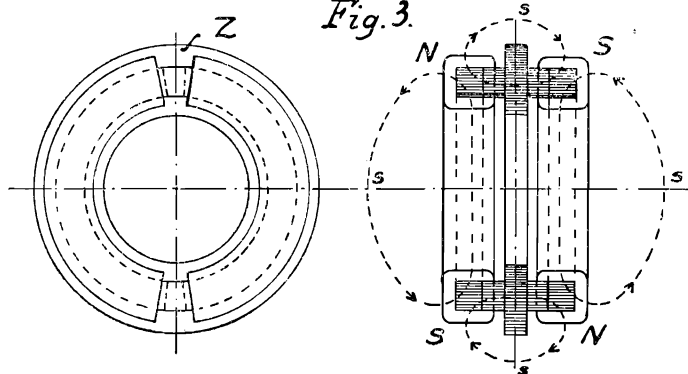


Fig. 4.

