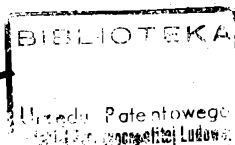


27 kwietnia 1927 r.

URZĄD PATENTOWY



G 10K 9/14

## RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

# OPIS PATENTOWY

Nr 5542.

Kl. 42 g 1.

International General Electric Company, Incorporated  
(New York, N. Y., Stany Zjednoczone Ameryki).

### Aparat do odtwarzania dźwięków.

Zgłoszono 17 listopada 1924 r.

Udzielono 9 sierpnia 1926 r.

Pierwszeństwo: 27 marca 1924 r. (Stany Zjednoczone Ameryki).

Wynalazek niniejszy dotyczy aparatu do odtwarzania dźwięków z prądów elektrycznych, odpowiadających dźwiękom pierwotnym, któreby odtwarzały dźwięki z większą dokładnością, aniżeli przyrządy używane uprzednio.

Fig. 1 załączonego rysunku przedstawia krzywe, stwierdzające związek pomiędzy obszernością (amplitudą) drgań przepony i częstotliwością drgań przepony o różnych cechach mechanicznych, fig. 2—krzywe, pokazujące związek pomiędzy siłą i zmianą położenia części drgających typu zwykle używanego, np. w telefonach, fig. 3—widok, częściowo w przekroju, urządzenia, według wynalazku, fig. 4—przekrój, a fig. 5—widok boczny odmiany przyrządu wraz z objaśnieniem sposobu zawie-

szenia przepony, fig. 6—widok tegoż przyrządu z tubą.

Nienaturalność dźwięku, cechującą używane uprzednio przyrządy, przypisać należy przeważnie silnym zjawiskom oddźwiękowym w granicach skali dźwiękowej oraz niezdolności tych przyrządów do wydawania tonów niskich w tymże stopniu, co wysokich. Najlepsze mikrofony i inne podobne obecnie używane przyrządy przetwarzające fale głosowe na elektryczne, pracują, zasadniczo biorąc, z jednakowym skutkiem na całej stosowanej skali częstotliwości. W celu przeto dokładnego odtworzenia pierwotnego dźwięku aparaty takie winny wykazać jednakową sprawność dla wszelkich częstotliwości używanej skali dźwiękowej. Dla osiągnięcia tego celu ob-

szerność drgań przepony, jeżeli przyrząd zasila prąd o stałym natężeniu i zmiennej częstotliwości musi odbywać się zgodnie z pewnym prawem w odniesieniu do częstotliwości. Prawo to jest różne dla dużych i małych przepon. Dla przepon wielkich w stosunku do największej długości fali, wytworzących wskutek tego fale płaskie, obszerność ruchów przepony musi się zmieniać w stosunku odwrotnym do częstotliwości. Dla przepon o rozmiarach małych w porównaniu z najkrótszą falą, takich, iż praktycznie można je uważać za źródło fal nieskończone małych (punkt), obszerność drgań musi się zmieniać w stosunku odwrotnym do kwadratu częstotliwości, aby móc wytworzyć też samą energję dźwiękową przy różnych częstotliwościach. Jest to wypadek zbliżający się bardzo do warunków pracy przepon zwykłych megafonów.

Krzywa *A* (fig. 1) przedstawia obszerność falowania niezbędną dla równego promieniowania dźwięku przy różnych częstotliwościach. Rzędne tej krzywej przedstawiają obszerność drgań przepony w dowolnych jednostkach, odcięte zaś—częstotliwość drgań.

Krzywa *B* przedstawia obszerność drgań typowej przepony o kształcie zwykle używanym w aparatach omawianych, przy czem zasadniczy punkt oddźwięku przepony wynosi około 500 okresów, co stanowi prawie połowę zwykłej częstotliwości skali głosowej. Przy obliczeniu rzędnych krzywej *B* przyjęto, że siła, wywołująca falowanie przepony, jest ta sama dla wszystkich przedstawionych na rysunku częstotliwości.

Krzywa *C* przedstawia obszerność falowania przepony, której zasadniczy punkt oddźwięku leży niżej od najniższej z ważniejszych częstotliwości głosowych. Gdy nie ma tłumienia i siły odprężającej (np. w wypadku czystej bezwładności) krzywa, wskazująca obszerność drgań przepony,

zlewa się całkowicie z krzywą *A*. Ponieważ tłumienie ma dążność do obniżenia krzywej w pobliżu punktu oddźwięku, a siła odprężająca usiłuje podnieść ją ponad *A*, można bardzo znacznie zbliżyć krzywą wychylenia przepony do krzywej *A* w granicach użytej skali, stosując siłę odprężającą i tłumienie. Porównania krzywych *A* i *B* wyjaśnia, że każda przepona, której zasadniczy punkt oddźwięku leży w granicach użytej skali, będzie wydawała, przy częstotliwościach niższych od tej, przy jakiej oddźwięk ma miejsce, bardzo mało dźwięku w porównaniu z ilością dźwięku, wysyłaną w punkcie oddźwięku i w punktach, niższych od niego.

Aby zbudować zatem aparat o małej przeponie, wydający niższe tony we właściwym stosunku, siła ruchu przepony powinna być ściśle zależna od bezwładności, albo, jeżeli nie ma siły odprężającej, musi być tak mała w porównaniu z masą przepony, by oddźwięk zachodził przy częstotliwości niższej od najważniejszych częstotliwości głosowych. Ten warunek można wypełnić przez użycie ciężkiej przepony lub małej siły odprężającej. Jeżeli przepona jest ciężka, czułość aparatu znacznie się obniża; jest więc rzeczą konieczną stosowanie małej siły odprężającej. Jednak stosowanie małej siły odprężającej jest niemożliwe przy zwyczajnych typach napędu elektromagnetycznego, w których żelazna zbroja drga bardzo blisko biegunów jednego lub więcej polaryzowanych elektromagnesów, ponieważ dla zapobieżenia przyleganiu zbroi do końców magnesów niezbędna jest znaczna siła odprężająca.

Krzywa *A* (fig. 2) przedstawia w wypadku żelaznej armatury pomiędzy dwoma biegunami magnesów istotę strumienia magnetycznego, dążącego do zmiany położenia armatury w jakimkolwiek kierunku w stosunku do jej położenia normalnego. Krzywa *B* przedstawia minimalną siłę elektryczną, mogącą zapobiec przyleganiu

armatury do biegunów. Krzywa C przedstawia wypadkową siły, przytrzymującej armaturę w jej położeniu średnim. Spadek krzywej C tam, gdzie ona przecina oś, wyznacza w związku z masą armatury i przepony zasadniczą częstotliwość oddźwięku. Rozpatrując te krzywe, można się przekonać, że krzywa C jest prawie tak stroma, jak krzywa B. Innymi słowami, wprawdzie strumień magnetyczny ma dążność do obniżenia częstotliwości oddźwięku, jednak nie wywiera to wielkiego wpływu i praktycznie niepodobna otrzymać bardzo niskich częstotliwości oddźwięku przez zrównoważenie strumienia magnetycznego ze sprężystą siłą odprężającą.

Typ napędu elektromagnetycznego umożliwiającego pracę z małą siłą odprężającą, stanowi napęd, w którym cewka porusza się w stałym polu magnetycznym. Typ ten wydaje się najodpowiedniejszym do budowy megafonów. Przy tym typie napędu niema siły, zdążającej do wyprowadzenia przepony z jej położenia środkowego z wyjątkiem siły zmiennej, powodującej drganie, i niema potrzeby wprowadzania powstrzymującej lub sprężystej siły odprężającej, z wyjątkiem tej, jaka jest potrzebna do podtrzymywania przepony. Dzięki temu zasadniczy punkt oddźwięku można otrzymać przy dowolnie niskiej częstotliwości; tak, na przykład, dla 20 do 40 okresów na przestrzeni całej użytecznej czynnej skali ruch przepony może być wyznaczony prosto zapomocą bezwładności przepony i użytej siły drgania proporcjonalnej do strumienia głosowego.

Fig. 3 wskazuje sposób urzeczywistnienia zasad wyżej podanych.

Częściami zasadniczymi urządzenia są przepona 1 oraz ruchoma cewka 2, umocowana w otworze powietrznym, utworzonym przez dwa spółśrodkowe bieguny 3 i 4. Te ostatnie mogą być biegunami magnesu stałego, lub też pole magnetyczne można wytworzyć zapomocą prądu, zasilającego

cewkę wzbudzającą 5 i otaczającą biegun wewnętrzną. Cewka 2 jest przymocowana do pierścienia 6 przytwierdzonego do przepony 1. Szttywny pierścień podtrzymujący 7 jest umieszczony na zewnętrznym biegunie 4. Pierścień 8 z gumy lub innego giętkiego materiału jest przymocowany do pierścienia 7 i do obwodu przepony 1. Prąd wzbudzający można doprowadzać do cewki 2 bezpośrednio lub też przez wzbudzenie.

Niedość jest zbudować przepone, której zasadnicza częstotliwość własna lub punkt oddźwięku znajduje się niżej od czynnej skali, częstotliwości, lecz pierwszy ton wyższy lub wyższy porządek drgań winien odpowiadać częstotliwości, leżącej powyżej czynnej skali jeżeli jednostajna emisja dźwięku ma być osiągnięta na całej czynnej skali. Płaska okrągła płytką posiada szereg węzłów, pochodzących od wyższych tonów wraz z odpowiednią ilością węzłów okrężnych. Przepony innego kształtu mogą drgać na różne sposoby, zależnie od kształtu i miejsca przyczepienia siły czynnej. Gdy częstotliwość stanie się dość wysoka, aby wywoływać w przeponie drgania opisanego rodzaju, przepona nie pracuje już jak zwykle ciało dźwigające; części jej poruszają się w kierunkach przeciwnych i wypadkowy ruch czynnej powierzchni może być znacznie większy lub mniejszy, niż to ma miejsce, gdy przepona działa dalej jako sztywne ciało dźwięczące.

Jeżeli siła poruszająca jest rozłożona na obwodzie okręgu, jak to bywa możliwe przy zastosowaniu napędu cewką ruchomą i jak to wskazuje fig. 3, pierwszy punkt oddźwięku lub punkt, w którym przepona przestaje działać jako sztywne ciało dźwięczące, winien powstawać przy wyższej częstotliwości, gdyż inaczej oddźwięk występować będzie z mniejszą siłą, niż wtedy, gdy siła poruszająca jest przyłożona w środku lub blisko niego. Aby uniknąć takich punktów oddźwięku, należy oczywi-

ście stosować przeponę możliwie sztywną, a jednocześnie, w myśl innych wskazań, możliwie lekką. Kształt, przedstawiony na fig. 3, będący formą ogólną dwu przecinających się powierzchni stożkowych, jest, jak się okazało, najbardziej odpowiedni, gdyż przepona, wykonana w myśl tej zasady, może być bardzo lekka i jednocześnie bardzo sztywna. Przepona tego kształtu jest daleko sztywniejsza niż zwykła przepona stożkowa tej samej średnicy i wagi.

Inną cechą zasadniczą dla zadawalającego działania aparatu jest usunięcie oddźwiękowych przestrzeni powietrznych w pobliżu przepony. Tak na przykład, jeżeli przestrzeń przed przeponą jest zupełnie zamknięta, to istnieje pewna częstotliwość, przy której powietrze zamknięte dostarczy przeponie elastycznej siły odpierającej, wywołując silne działanie oddźwiękowe oraz inne częstotliwości, przy których powietrze będzie się przeciwstawiało ruchowi przepony, zmniejszając obszerność drgań. Podobne skutki będą miały miejsce przy częściową zamkniętych przestrzeniach poza przeponą. Aby uniknąć trudności tego rodzaju, przestrzeń powietrzna winna być wypełniona odpowiednim materiałem. Jeszcze lepiej jednak jest nadać im takie rozmiary, aby ich zasadnicza częstotliwość oddźwięku była dość wysoka, aby, praktycznie biorąc, nie mieściła się w czynnej skali częstotliwości. Odpowiednio zastosowana wentylacja przestrzeni powietrznych poza przeponą wydaje się najbardziej zadowalającym rozwiązaniem, ponieważ podwyższa częstotliwość oddźwięku i łagodzi jednocześnie jego ostrość.

Ze sposobu urządzenia, przedstawionego na fig. 3, widać, że ponieważ otwór powietrzny pomiędzy biegunami 3 i 4 winien być mały dla zapewnienia najkorzystniejszego działania, przestrzeń pomiędzy przeponą 1 i biegunem wewnętrznym 3 winna być prawie zupełnie zamknięta. Odpowied-

nie przewietrzanie tej przestrzeni można osiągnąć zapomocą otworów 9 w pierścieniu 6. Pierścień oporowy 10, przeznaczony do utrzymywania właściwej odległości pomiędzy biegunami 3 i 4, może być również przecięty, jak pokazano w miejscu 11, dla umożliwienia powietrzu obfitszego krążenia pomiędzy pierścieniem 6 i biegunem 3.

Urządzenie przedstawione na fig. 3 może być w razie potrzeby użyte z tubą odpowiedniego kształtu. Zamiast tuby można jednak zastosować kołnierz 12, jak to przedstawiono na rysunku. Kołnierz ten powinien mieć takie rozmiary, aby droga, po której powietrze płynie z przodu na tył przepony, równała się co najmniej długości fali wydawanego dźwięku. Kołnierz może być wykonany z materiału sztywnego, lub ciężkiego i nie poddającego się oddźwiękowi.

Na fig. 4, 5 i 6 przedstawiono odmianę, nadającą się specjalnie do użycia z tubą. W tym wypadku biegun wewnętrzny 3 posiada otwór podłużny 13, przez który dźwięk może uchodzić. Tuba 14 jest osadzona właśnie w tym otworze 13. Użyto tu przepony 15, mniej więcej kształtu parabolicznego, zapewniającego żadaną sztywność wraz z niewielką masą. Cewka napędowa 2 jest przytwierdzona do krawędzi przepony 15 pierścieniem 6, zasadniczo w ten sam sposób, jak na fig. 3. Przepona 15 jest w tym wypadku utrzymywana w swym położeniu zapomocą czterech nici 16, przywiązanych do jej brzegu i wywierających napięcie w czterech kierunkach, prostych do osi ruchu przepony. Napięcie tych nici można regulować rozluźnieniem śrub 17 i zmianą położenia sprężyn. Prąd doprowadza się do cewki poruszającej 2 z końcówek 18, umocowanych na pierścieniu z materiału izolującego, przytwierdzonego do bieguna zewnętrznego 4. Przestrzeń dolna pomiędzy biegunami 3 i 4 powinna być w tem urządzeniu możliwie najmniejsza, aby, nie stawiając przeszkód swobod-

nemu ruchowi cewki napędnej 2, sprowadzić jednak odpływ powietrza po obejściu krawędzi przepony do minimum. Główka 19 z niemagnetycznego materiału, przytwierdzona do końca bieguna 3, zmniejsza objętość przestrzeni powietrznej przy wejściu do tuby i tem udoskonala się własności akustyczne urządzenia. Podobna główka może być wedle żądania użyta w postaci wskazanej na fig. 3 w celu zmniejszenia objętości powietrznej poza przeponą i przez to podwyższenia częstotliwości oddźwięku powietrza w tej przestrzeni.

Dla aparatu typu opisanego potrzebne jest silne pole magnetyczne, co pociąga za sobą potrzebę doprowadzenia do cewki wzbudzającej prądu o znacznej sile. W niektórych wypadkach bywa rzeczą pożądaną wytworzenie pola zapomocą wyprostowanego prądu zmiennego. Prąd ten może być normalnie prądem zmiennym, lecz pole magnetyczne w otworze powietrznym praktycznie winno być stałe, aby uniknąć modulacji tonów, wysyłanych przez aparat i wytwarzanie tonów harmonicznych o częstotliwości, wydawanej przez przyrząd prostujący. Trudność tę można ominąć, jeżeli koniec 20 uzwojenia cewki będzie tworzył obwód zwarty o oporze bardzo niskim, mając np. kształt ciężkiego pierścienia miedzianego. Stanowi on wówczas obwód zwarty prądu zmiennego i zmniejsza znacznie pulsowanie strumienia magnetycznego. Ten zwarty obwód powinien się mieścić możliwie najbliżej do otworu powietrznego i nie potrzebuje koniecznie tworzyć główki cewki. W rzeczywistości przestrzeń pomiędzy cewką a zwartym obwodem będzie jeszcze bardziej zmniejszała istnienie strumienia przez powiększenie przewodnictwa uzwojenia, ustalając przez to prąd. Budowa podobna powiększałaby jednak niepotrzebnie rozmiary urządzenia, gdyż zilustrowany sposób budowy okazał się całkiem zadawalający. Z drugiej strony główka cewki na końcu bardziej odda-

lonym od czynnego otworu powietrznego powinna być tak wykonana, aby nie działała w sposób odczuwalny jako obwód krótko zwarty. Pożądane jest, aby była z żelaza, jeżeli zaś nie, to z materiału nieprzewodzącego, aby stworzyć możliwie najobszerniejsze przejście dla strumienia magnetycznego, a przez to wytworzyć wysokie przewodnictwo.

### Zastrzeżenia patentowe.

1. Aparat do odtwarzania dźwięków, zaopatrzony w przeponę, przystosowaną do ruchu w zależności od odbieranych drgań elektrycznych, znamienny tem, że przepona jest tak sztywna w porównaniu z jej rozmiarami i ciężarem, iż przy oddziaływaniu na nią siły poruszającej wszystkie jej części poruszają się jednakowo, ponieważ zastosowane zostały sposoby takiego zawieszenia wspomnianej przepony, że częstotliwość naturalna jej drgania jako całości znajduje się niżej od najniższej z częstotliwości fal głosowych.

2. Aparat według zastrz. 1, znamienny tem, że przy działaniu na przeponę przy jakiegokolwiek częstotliwości ponad 2000 okresów, wszystkie jej części poruszają się jednakowo, przyczem naturalna jej częstotliwość jako całości wynosi mniej niż 2000 okresów.

3. Aparat według zastrz. 1 lub 2, znamienny tem, że zastosowane są urządzenia do wentylacji przestrzeni powietrznej poza przeponą w celu przeszkodzenia w niej zawartemu powietrzu dojścia do takich warunków oddźwiękowych, jakie wpływałyby w sposób niepożądany na ruch wspomnianej przepony.

4. Aparat według zastrz. 1 do 3, znamienny tem, że przepona posiada kształt ogólny dwu przecinających się powierzchni stożkowych, przyczem siła poruszająca przyłożona jest jednostajnie wzdłuż linii przecięcia dwóch powierzchni.

5. Aparat według zastrz. 4, znamieny tem, że cewka wprawiająca w ruch przeponę jest do niej przymocowana wzdłuż linii przecięcia dwu powierzchni stożkowych.

6. Aparat według zastrz. 5, znamieny tem, że cewka jest przytwierdzona do pierścienia, przymocowanego do przepony wzdłuż linii przecięcia dwóch powierzchni stożkowych i zaopatrzonego w otwory do wentylacji przestrzeni powietrznej pomiędzy przeponą i biegunem wewnętrznym.

7. Aparat według zastrz. 1 do 6, znamieny tem, że urządzenie do zawieszenia przepony posiada tak małą siłę odprężającą, że jego naturalny okres drgań jako całości znajduje się poniżej od najniższej z ważniejszych częstotliwości fal głosowych.

8. Aparat według zastrz. 1 do 6, znamieny tem, że urządzenie do zawieszenia przepony posiada tak małą siłę odpręża-

jącą, że jego naturalny okres drgań jako całości wynosi mniej niż 200.

9. Aparat według zastrz. 1 do 8, znamieny tem, że urządzenie do zawieszenia przepony zawiera stały pierścień oraz materiał giętki, łączący obwód przepony z pierścieniem stałym.

10. Aparat do odtwarzania dźwięków według zastrz. 1 do 9, znamieny tem, że uzwojenie wzbudzające otacza rdzeń, kończący się w biegunie, i nawinięte jest na cewkę, której koniec zwrócony do otworu powietrznego tworzy obwód zwarty o niskim oporze, a koniec przeciwny posiada opór stosunkowo wysoki.

International General Electric  
Company, Incorporated.

Zastępca: M. Skrzypkowski,  
rzecznik patentowy.

Fig. 1.

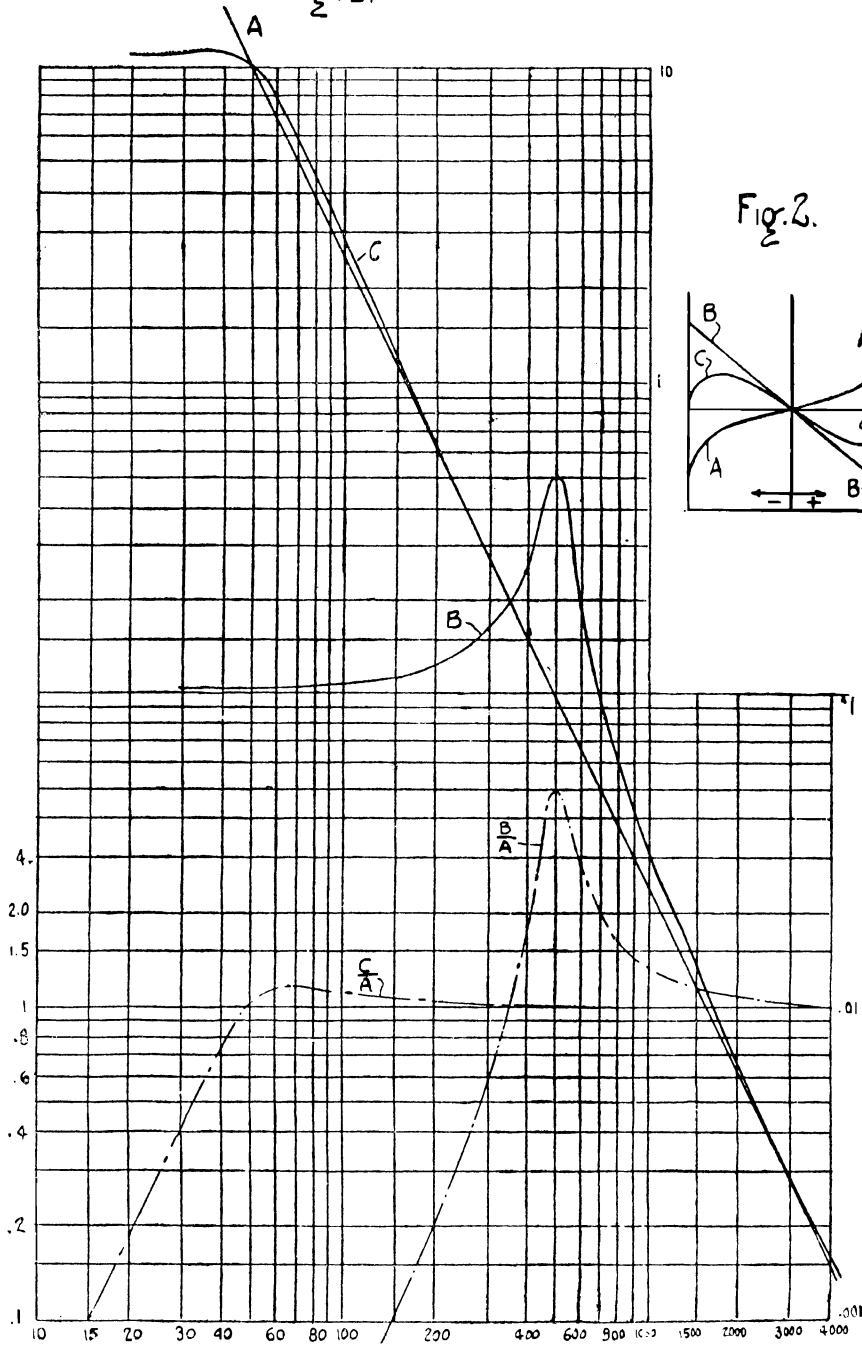
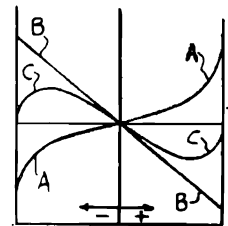


Fig. 2.



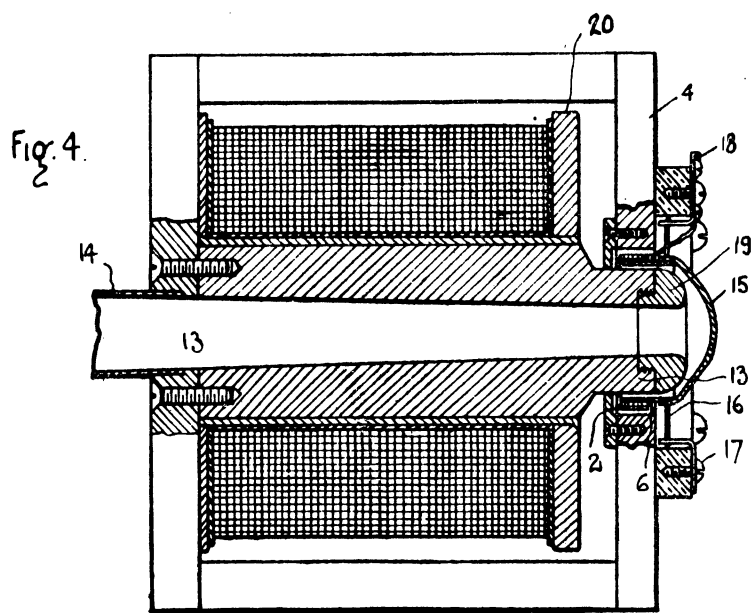
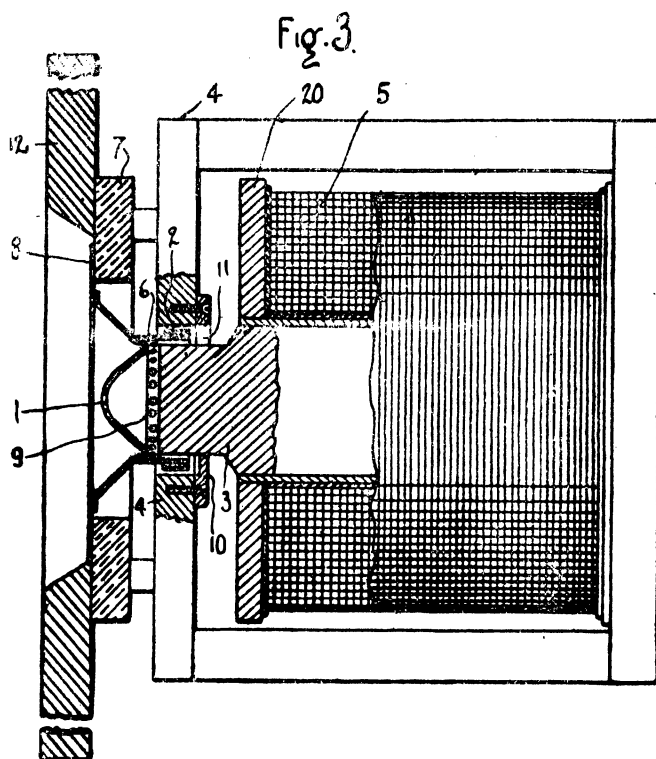


Fig. 5.

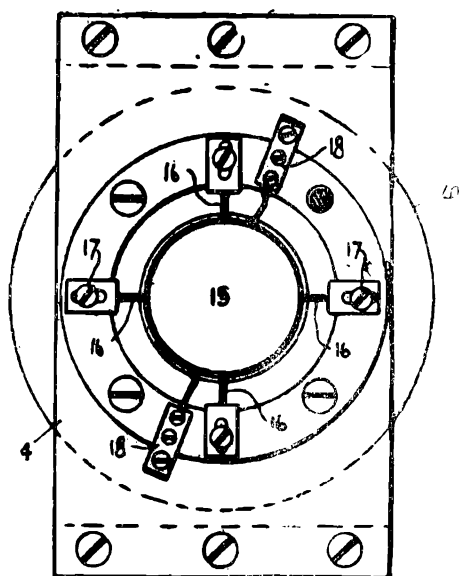


Fig. 6.

