

Warszawa, 25 kwietnia 1933 r.

GO 11 7/04

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 17972.

Kl. 42 k 8.

Joseph Barbe Fournier
(Saint Mandé, Francja).

Rurka manometryczna oraz sposób jej wytwarzania.

Zgłoszono 3 października 1930 r.

Udzielono 17 lutego 1933 r.

Pierwszeństwo: 14 października 1929 r. (Francja).

Przedmiotem wynalazku jest rurka manometryczna oraz sposób jej wytwarzania, używana bądź do budowy właściwego manometru, służącego do mierzenia ciśnienia, bądź też jako rurka manometryczna, stanowiąca część przyrządu do innych pomiarów, jak np. manometru lub termometru, wskazującego z odległości.

Wiadomo, że rurki takie, zazwyczaj o przekroju eliptycznym, służą prawie powszechnie do budowy manometrów przemysłowych, w których te rurki są wygięte w kształcie kręgów.

Rurki te w wielu zastosowaniach wytrzymują znaczne ciśnienie, które oddzia-

ływa głównie na korki, zamykające końce kręgu oraz na dwie tworzące, określone dwoma końcami małej osi cylindra eliptycznego, stanowiącego rurkę przed jej wygięciem w kształt kręgu. Korki, mające wewnętrzny lub zewnętrzny kształt rurki, przymocowuje się do jej końców przez spawanie zapomocą cyny w temperaturze stosunkowo niskiej.

Takie spojenie jest gorsze i stawia mniejszy opór prężności, panującej w rurkach, aniżeli miejsca spawane przy zastosowaniu wyższych temperatur, np. przez spawanie zapomocą srebra lub miedzi. To jednak spawanie nie może być użyte w da-

nym przypadku, ponieważ temperatura, do której trzeba by nagrzać oba końce rurki manometrycznej, zmieniłaby znacznie jej sprężystość, a zatem i dokładność manometru.

Należy zatem stosować spawanie cyną i aczkolwiek wtenczas wytwarza się żłobki na powierzchni stykowej korków, to jednak przez częściowe lub całkowite ich oddzielenie się pod działaniem wewnętrznej prężności w kręgu takim powstają miejsca nieszczelne.

Zapomocą różnych sposobów starano się uniknąć takich miejsc nieszczelnych, przy których rurka manometryczna zachowywałaby swą sprężystość. Końcom takiej rurki nadawano np. kształt walcowy i zaopatrywano w gwint zewnętrzny lub wewnętrzny. Końce takie pozwalały bądź na zamknięcie rurki, bądź też na połączenie w odpowiedni sposób z rurką małej średnicy, zapomocą której łączyła się ona z przestrzenią, której prężność winna być mierzona manometrem. Tem niemniej nie zdołano dotychczas usunąć zupełnie powyższych wad.

Wynalazek niniejszy pozwala na zupełne usunięcie tych niedogodności przez wytwarzanie rurek manometrycznych, co umożliwia rozłączanie i łączenie końców rurki zarówno przez samospawanie lub spawanie zapomocą srebra, jak też przez spawanie cyną bez powodowania przytem zmian w sprężystości rurki manometrycznej. W tym celu należy utworzyć właściwą rurkę manometryczną z jednego kawałka, nadając jej kształt kręgu z przedłużeniami o mniejszej średnicy, posiadającymi długość dostateczną, aby spawania łączące znajdowały się dość daleko od rurki manometrycznej, ciepło zaś potrzebne przy tem spawaniu nie powinno wpływać na sprężystość samej rurki.

Taki sposób wykonania nadaje zamkniętej rurce dowolnie małą średnicę, ponieważ zaś siła, dążąca do wyrwania korków, jest

proporcjonalna do ich powierzchni, na jaką jest wywierane ciśnienie w rurce, przeto unika się także wypływania sprężonego czynnika przez spojenia łączące, jeżeli rodzaj zastosowania wymaga większej długości cienkiej rurki między właściwym manometrem a przestrzenią, w której prężność lub temperatura ma być mierzona z odległości.

Na rysunku są uwidocznione przykłady wykonania wynalazku.

Fig. 1 przedstawia rurkę metalową, najczęściej walcową, której można nadawać wszystkie kształty, uwidocznione na fig. 2 — 14; fig. 15 przedstawia rurkę, zaopatrzoną we wtyczki, umożliwiające nadawanie jej kształtu hyperbolicznego, fig. 16 — przekrój urządzenia do przekształcania przekroju poprzecznego rurki według fig. 15, fig. 17 — rurkę, przystosowaną do wytwarzania z niej szeregu rurek hyperbolicznych o jednakowych wymiarach, fig. 18 — odmianę wykonania urządzenia według fig. 16, zaopatrzoną w rurkę według fig. 17, fig. 19 — rurkę o szczególnym kształcie, fig. 20 i 21 — rurki w kształcie kręgów.

Taka rurka jest na jednym końcu wyciągnięta (fig. 2), wskutek czego składa się ona z rurki *A* o średnicy początkowej oraz z przedłużonej rurki *a* o mniejszej średnicy. Wewnątrz rurki *A* umieszcza się w ten sposób wydłużony rdzeń *B* o dowolnym kształcie, najlepiej walcowym, że jego koniec *b* dotyka spodu rurki *A* w miejscu jej połączenia z rurką *a*. Rdzeń może stanowić np. trzpień metalowy lub pęczek drutu, przyczem ten rdzeń *B* przedstawiony jest przez zakreskowanie. Rdzeń nie jest uwidoczniony na wszystkich figurach, ponieważ rurka może być utworzona z rdzeniem płynnym, który można wypuścić po nadaniu rurce pożądanego kształtu.

Całość w ten sposób przygotowana umieszcza się na ławie, zaopatrzonej w dru-

ciarkę, która jest zaopatrzona w taki otwór, jaki należy nadać przekrojowi rurki, a który najczęściej jest eliptyczny, gdyż jest on przyjęty w rurkach manometrycznych. Kształt eliptyczny stosowany jest w niniejszym przykładzie. Rurka otrzymuje zatem kształt, przedstawiony na fig. 3, i składa się z walcowej rurki A o średnicy równej średnicy początkowej, oraz z rurki a o mniejszej średnicy. Rurki te są ze sobą połączone zapomocą odcinka A^1 o przekroju eliptycznym, w którym znajduje się rdzeń B , a którego odkształcanie odbywa się zapomocą druciarki.

Przez wyciąganie następnie walcowej rurki A o średnicy początkowej zapomocą zwykłej druciarki otrzymuje się rurkę A^2 o małej średnicy, nadając całości kształt, przedstawiony na fig. 4.

Fig. 5 przedstawia rurkę w widoku prostopadłym do fig. 4 w przekroju podłużnym, przeprowadzonym przez małą oś eliptycznego odcinka A^1 .

Jeden koniec lub każdy koniec eliptycznego odcinka A^1 można zakończyć w postaci jednego lub kilku rozszerzeń, które najczęściej są walcowe. Fig. 6 przedstawia rurkę, utworzoną z takim rozszerzeniem A^3 , które może być wykorzystane do zamocowywania rurki manometrycznej w puszcze manometru.

Inne postacie, przedstawione na fig. 7—9, wykonywa się na druciarence w podobny sposób, jak otrzymano rurkę, przedstawioną na fig. 4.

Rozszerzenie A^3 takiej rurki może być gwintowane zewnątrz, co ułatwia budowę i składanie manometru.

Rdzeń B , wprowadzony do odcinka A^1 rurki, nie może być zazwyczaj usunięty, aczkolwiek obecność tego rdzenia w rurce manometrycznej jest przeważnie bardzo korzystna, ponieważ zmniejsza jej wewnętrzną pojemność oraz ułatwia zwijanie w krag. Przekrój rdzenia B jest taki, że u-

łatwia wykonywanie rurki, nie zatykając jej nigdy zupełnie, gdyż pozostawia przepływ cieczy lub gazu. Jeżeli jednak to nie jest pożądane, aby rdzeń pozostawał w rurce, można przy wyciąganiu stały rdzeń z metalu zastąpić rdzeniem płynnym, np. wodą lub też sproszkowanym ciałem stałym, którego cząstki ślizgałyby się łatwo jedno po drugich np. można użyć drobnego piasku, który wkońcu przebiegu wytwarzania będzie usunięty z rurki.

Najpierw rozpoczyna się wyciąganie obu końców walcowej rurki początkowej, tworząc dwie rurki o małej średnicy, odpowiednio do przeznaczenia rurki. Jedną z tych rurek zamyka się szczelnie drutem lub wtyczką. Przez drugi koniec wprowadza się wodę w ilości, będącej funkcją pojemności części rurki, którą należy wyciągnąć w kształt eliptyczny. Następnie rurkę się zamyka.

Całość w ten sposób przygotowana przewleka się w druciarence, w której przepuszcza się wiele razy, zbliżając szczęki przy każdym ruchu dotąd, aż część walcowa przyjmie pożądany kształt eliptyczny. Rdzeń jest potrzebny do zwijania rurki w kształt kręgu lub w inną postać pożądaną. Wtyczkę, zamykającą jeden z końców rurki, wyciąga się na określoną długość, aby uniknąć odkształcenia rurki eliptycznej wskutek nieściśliwości wody. Następnie rurce nadaje się kształt kręgu w znany sposób.

Następnie otwiera się obie cienkie rurki. Woda wypływa i otrzymuje się rurkę manometryczną bez rdzenia, której wnętrze nie jest wypełnione.

Kształt eliptyczny rurki jest korzystny wtedy, gdy chodzi o mierzenie bardzo dużego ciśnienia, mogącego zniekształcać rurkę lub nawet powodować pękanie wzdłuż dwóch tworzących, przeprowadzonych przez końce A^0 i C^0 dużej osi elipsy (fig. 10). Ciśnienie, które panuje wewnątrz rur-

ki, działa na dwa boki wklęsłe $A^0B^0C^0$, $A^0D^0C^0$ i dąży do przekształcenia tej rurki na rurkę o przekroju kolistym. Ażeby uniknąć tych niedogodności, można otrzymać zapomocą druciarki rurkę manometryczną w kształcie hyperbolicznym, w której wewnątrz dwa boki wklęsłe są zastąpione dwoma bokami wypukłymi. Przekrój takiej rurki ma kształt hyperboli $a^0b^0c^0$ $a^1b^1c^1$ (fig. 11), której oba łuki są połączone dwiema krzywymi a^0a^1 , c^0c^1 . Oba końce w ten sposób otrzymanej rurki wyciąga się, podobnie jak rurki eliptyczne, i otrzymuje się hyperboliczną rurkę manometryczną. Rurka ta stanowi jedną całość z włoskowatemi przedłużeniami na każdym z jej końców.

Fig. 12 przedstawia rurkę, nadającą się do pewnych zastosowań. W tym celu część rurki walcowej A może być wyciągnięta, poczynwszy od punktu a^1 (fig. 3), w cienką rurkę A^2 o potrzebnej długości i zakończoną na drugim końcu rurką walcową C o średnicy równej lub mniejszej od średnicy rurki początkowej.

Fig. 12 przedstawia zatem rurkę w stanie przygotowawczym, składającą się z rurki a o małej średnicy, utworzonej na początku z odcinka A^1 o przekroju eliptycznym, zawierającego rdzeń B , która będzie rurką manometru, z cienkiej rurki A^2 , która będzie przewodem, oraz z rurki walcowej C o większej średnicy, umieszczonej w ośrodku, podlegającym badaniu.

To połączenie eliptycznego odcinka A^1 rurką A^2 o mniejszej średnicy z walcową rurką C , może posiadać znaczenie przy pewnych zastosowaniach przemysłowych np. w razie budowy metalowych termometrów, działających z odległości przez rozszerzanie się rtęci lub przez prężność nasyconych par. W tym przypadku rurka A^2 będzie przewodem, poczynwszy od miejsca, którego temperaturę trzeba mierzyć, aż do miejsca, w którym winna być badana.

Wiadomo, że rtęć oddziaływa na

wszystkie używane metale z wyjątkiem stali. Osłona termometru, w której należy ją umieścić, winna być wykonana całkowicie ze stali i nie może posiadać spawów, ponieważ osłona takiego termometru składa się z rurki manometrycznej, rurki giętkiej, o długości potrzebnej do użytku, oraz z krótkiej rurki metalowej, służącej jako zbiornik termometru.

Rurka (fig. 12) może być użyta jako osłona termometru przy stosowaniu rtęci, bądź też gdy użyta jest dowolna ciecz. Taka osłona nie posiada żadnego spojenia na całej długości, a zatem nie może być wyciekania cieczy (lub jej pary).

Rurki manometryczne można wytwarzać masowo znacznie prędszej, aniżeli rurki, otrzymywane zapomocą druciarki. W celu spłaszczania rurki, oddziaływa się bezpośrednio na jej ściankę zewnętrzną przez nacisk zapomocą prasy hydraulicznej. Dotyczy to zarówno rurek manometrycznych z rdzeniem, jak i rurek bez rdzenia.

W tym celu koniec rurki A zamyka się wtyczką E (fig. 13), następnie aby otrzymać np. rurkę hyperboliczną z rdzeniem, wprowadza się rdzeń B przez drugi koniec rurki A , który zamyka się wtyczką F . Jeżeli przeciwnie należy otrzymać rurkę hyperboliczną bez rdzenia, to do rurki A wprowadza się określoną ilość wody, poczem rurkę się zamyka.

W jednym i drugim przypadku należy usunąć powietrze, znajdujące się w walcowej rurce A , którą trzeba przekształcić w rurkę hyperboliczną. Usuwanie powietrza nie jest jednak zawsze konieczne. Jedną z wtyczek F , zamykających końce rurki, może być zaopatrzona w mały kanał f do wypuszczania powietrza.

Rurkę A tak przygotowaną wprowadza się do stalowego walca G (fig. 16), który można połączyć z prasą hydrauliczną. Niekiedy, w celu uniknięcia szkodliwego odkształcenia rurki A , można ją otoczyć wal-

cową rurką H , zaopatrzoną w otwórki i posiadającą średnicę, równą średnicy dużej osi rurki hyperbolicznej, jaką trzeba otrzymać. Ta rurka H w pewnym stopniu jest zewnętrzny kalibrem rurki A .

Dwie wytłoczone skóry I , otaczające rurkę A i opierające się o dwa gwintowane korki J walca G , wytwarzają całość szczelną na ciśnienie wody.

Wnętrze walca G połączone jest z prasą hydrauliczną, która winna działać do czasu, gdy wskazówka jej manometru, wznosząc się stale, zacznie spadać w sposób widoczny. Ten spadek wskazówki manometru pokazuje, że rurka walcowa A została spłaszczona pod działaniem ciśnienia, odkształcając w pewnym stopniu rdzeń stały lub ciecz. Spadek wskazówki manometru pokazuje zatem koniec czynności. Ciśnienie należy utrzymać jeszcze pewien czas na wartości średniej, zaznaczonej na manometrze, lub nawet na wartości wyższej. Odkręcając jeden z korków J , zamykających walec G , i wyciągając rurkę A stwierdza się, czy została ona przekształcona na rurkę o pożądanym przekroju.

Należy zaznaczyć, że kształt, jaki otrzymuje początkowa rurka walcowa pod działaniem ciśnienia hydraulicznego, zależy od kształtu i rodzaju rdzenia, umieszczonego w jej wnętrzu. Przez doświadczenie można określić kształt i objętość rdzenia w ten sposób, że początkowo walcowa rurka otrzymuje przy końcu kształt o pożądanym przekroju.

Jeżeli zamiast rurki nieokreślonej należy otrzymać szereg rurek hyperbolicznych o wymiarach jednakowych, które mają służyć do wykonania szeregu manometrów tego samego rodzaju, to postępuje się w ten sam sposób. Jeden z końców walcowej rurki A zamyka się szczelnie wtyczką K przez spawanie (fig. 17), następnie wprowadza się kolejno do rurki rdzeń L^1 , walcowy rdzeń M^1 o wewnętrznej średnicy

rurki A i o długości określonej, rdzeń L^2 , rdzeń M^2 a następnie powtarza się to kolejne umieszczanie takich rdzeni dotąd, aż drugi koniec rurki zostanie zamknięty przez spawanie wtyczką O . Postępuje się w ten sam sposób także i wtenczas, gdy rdzeń nie jest stały lecz płynny.

Po umieszczeniu wszystkich rurek w stalowym cylindrze G (fig. 16) tłoczy się do niego wodę i zwiększa ciśnienie, przy którym wszystkie odcinki $N^1, N^2, N^3 \dots$ rurki A będą spłaszczane do pożądanego kształtu i przekształcone jednocześnie na rurki manometryczne (fig. 19). Te rurki posiadają długość jednakową, jeżeli odcinki $N^1, N^2 \dots$ są równe, i otrzymują różne długości, jeżeli te odcinki będą niejednakowe.

Działając w ten sposób zapomniać wielu rur, podobnych do cylindra G , i łączących się ze sobą hydraulicznie, można otrzymać przez jedną czynność i na raz dużą ilość rurek manometrycznych o długości jednakowej lub różnej.

Następnie należy jeszcze rurkę A poprzecinać pilą w miejscach M^1, M^2 między odcinkami N^1, N^2 i wyciągać na drucikach walcowe końce w cienką rurkę w celu utrzymania szeregu rurek manometrycznych, zaopatrzonych na każdym końcu w przedłużenie włoskowate.

W ten sposób można wytwarzać jednocześnie dużą liczbę rurek manometrycznych i uzyskiwać pożądaný ich kształt przez spłaszczanie, otrzymywane ciśnieniem hydraulicznym.

Początkowo rurkę walcową tnie się na kawałki odpowiedniej długości, następnie każdemu kawałkowi nadaje się kształt rurki, przedstawionej na fig. 2. Koniec jednej włoskowatej i przedłużonej rurki z każdego z tych kawałków zamyka się a przez drugi koniec takiego kawałka wprowadza się odpowiedni rdzeń, którym może być metal lub odpowiednie ciało podatne albo pę-

czek drutów stalowych, płytki stalowe lub też odpowiednia ilość wody, zależnie od jakości, jaką należy nadać rurce manometrycznej.

Następnie otwarty koniec każdego kawałka wyciąga się, tworząc rurkę o małej średnicy, przez którą można opróżniać wnętrze takiego kawałka. Po zamknięciu końca rurki włoskowatej kawałki w ten sposób przygotowane wprowadza się do dowolnego zbiornika, wytrzymującego ciśnienie hydrauliczne. Wprowadza się je np. do cylindra G (fig. 18). Skoro ciśnienie to zacznie działać, kawałki rurki, umieszczone w zbiorniku, podlegają przewidzianemu odkształcaniu. Podany sposób pozwala również na wykonanie rurek manometrycznych z korkami spawanymi, stosowanych dotychczas przy wykonywaniu manometrów, np. rurek, których oba końce posiadają wydłużenia w postaci rurek o małej średnicy.

Przy kształtowaniu przez ciśnienie hydrauliczne rurek manometrycznych należy określić zgóry kierunek profilu, jaki ma być otrzymany przez przesuwanie rurki walcowej w druciarce, ażeby ten profil był symetryczny względem płaszczyzny średnicowej.

Rurki manometryczne, otrzymane za pomocą jednego z podanych sposobów, są zwijane na odpowiednim trzpieniu w celu zamiany ich na rurki manometryczne w kształcie kręgu, jak to przedstawiają fig. 13, 14, 20 i 21. Cienkie rurki końcowe przedłużeń p i p^1 mogą posiadać w tej samej rurce manometrycznej różne średnice i długości. Do ułatwienia zakładania mogą one zawierać także walcowe odcinki p^2 . Rurki te mogą być zwijane w spiralę płaską jedno lub wielozwojową, w spiralę helikoidalną, paraboliczną i t. d.

W rurkach manometrycznych nie może być odpływu sprężonego czynnika, powstałego wskutek nieszczelności w korkach lub wadliwości spawania.

W rurkach niniejszych korki, w których zawsze może mieć miejsce odpływ sprężonego czynnika, są całkowicie zabezpieczone, ponieważ łączenie skutecznie się w pewnej odległości od rurki manometrycznej, wlewając nieco lutu, użytego do spawania, do rurek o małej średnicy, które stanowią przedłużenia p , p^1 właściwej rurki manometrycznej, służącej do napędzania wskazówki. Należy zaznaczyć, że siły, które oddziałują na miejsce spojenia, łączącego np. rurkę 0,5 mm i posiadającego zatem powierzchnię 0,2 mm², są w stosunku do powierzchni, stanowiącej korek rurki eliptycznej, posiadającej przekrój 48,75 mm², jak 2 : 488. Czyli że siła, działająca na małe ziarnko lutu, który zamyka rurkę manometryczną, jest 244 razy mniejsza od siły, działającej na korki rurek manometrycznych, używanych dotychczas.

Oprócz tego spojenia, zamykające rurki manometryczne lub łączące się z dłuższą rurką, znajdują się w pewnej odległości od właściwej rurki manometrycznej, to jest od rurki, wygiętej w krąg i służącej do poruszania wskazówki. W tych warunkach sprężystość takiej rurki nie może być niszczone przez ciepło, potrzebne do spawania.

Z powyższego wynika, że sposób niniejszy pozwala na osiągnięcie szczelności, której otrzymanie było dotąd niemożliwe do uzyskania, oraz że trwałość takich rurek manometrycznych została znacznie zwiększona w porównaniu do rurek manometrycznych, używanych dotychczas.

Wszystkie powyżej przytoczone zmiany mają głównie na celu zachowanie sprężystości rurki manometrycznej oraz stopnia jej jednorodności. Należy unikać jakiegokolwiek ogrzewania tej rurki w chwili jej umocowywania w puszcze manometru. Wskutek tego przy tej czynności nie może być stosowane jakiegokolwiek spawanie, któreby powodowało nagrzewanie tej rurki. Rurka ta może być przymocowana przez

zastosowanie na niej rozszerzeń, które wytwarza się podczas jej wyciągania. Rozszerzenie to może być walcowe, gwintowane, pryzmatyczne i inne.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Rurka manometryczna, zwinięta w krag, służący do poruszania wskazówki manometru, znamionna tem, że posiada na każdym końcu o małej średnicy przedłużenia (p, p^1), stanowiące z nią jedną całość, i takiej długości, iż spawania zamykające lub łączące są wykonane w dostatecznej odległości od kręgu, aby nagrzewanie, powstające przy spawaniu, nie mogło oddziaływać na sprężystość czynnej części rurki.

2. Rurka według zastrz. 1, znamionna tem, że jedno z przedłużeń (p, p^1) jest wyciągnięte i połączone bezpośrednio z walcowym odcinkiem (p^2).

3. Rurka według zastrz. 1 i 2, znamionna tem, że obrysie poprzecznego przekroju rurki w kształcie kręgu składa się z dwóch odgałęzień hyperboli, połączonych łukami, które zapobiegają tworzeniu się kątów ostrych i zwiększają odporność rurki na odkształcenie pod działaniem ciśnienia.

4. Rurka według zastrz. 1 — 3, znamionna tem, że między obu jej końcami i włoskowatemi przedłużeniami (p, p^1) posiada walcowe odcinki nagwintowane w ce-

lu ułatwienia umocowywania w oprawie manometru.

5. Sposób wytwarzania rurki manometrycznej według zastrz. 1 — 4, znamionny tem, że zapomocą druciarki wyciąga się ją oraz obie rurki o małej średnicy, stanowiące przedłużenia na obu jej końcach.

6. Sposób według zastrz. 5, znamionny tem, że przed ukształtowaniem przekroju wprowadza się do rurki metalowej rdzeń, ciało podatne lub giętkie, druty lub płytki giętkie, przyczem rdzeniowi nadaje się określoną objętość i przekrój, odpowiadający przekrojowi rurki manometrycznej, jaki należy otrzymać, i jest w niej pozostawiany.

7. Sposób według zastrz. 5, znamionny tem, że przed utworzeniem kręgu do rurki wprowadza się określoną ilość płynu, służącego jako rdzeń podczas wyciągania rurki, poczem płyn usuwa się z rurki przed jej założeniem w manometrze.

8. Sposób według zastrz. 1 — 4, znamionny tem, że przedłużenia o małej średnicy, stanowiące zakończenie na każdym końcu rurki, wyciąga się na druciarce i nadaje się ostateczny kształt ciśnieniem hydraulicznem.

Joseph Barbe Fournier.
Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy

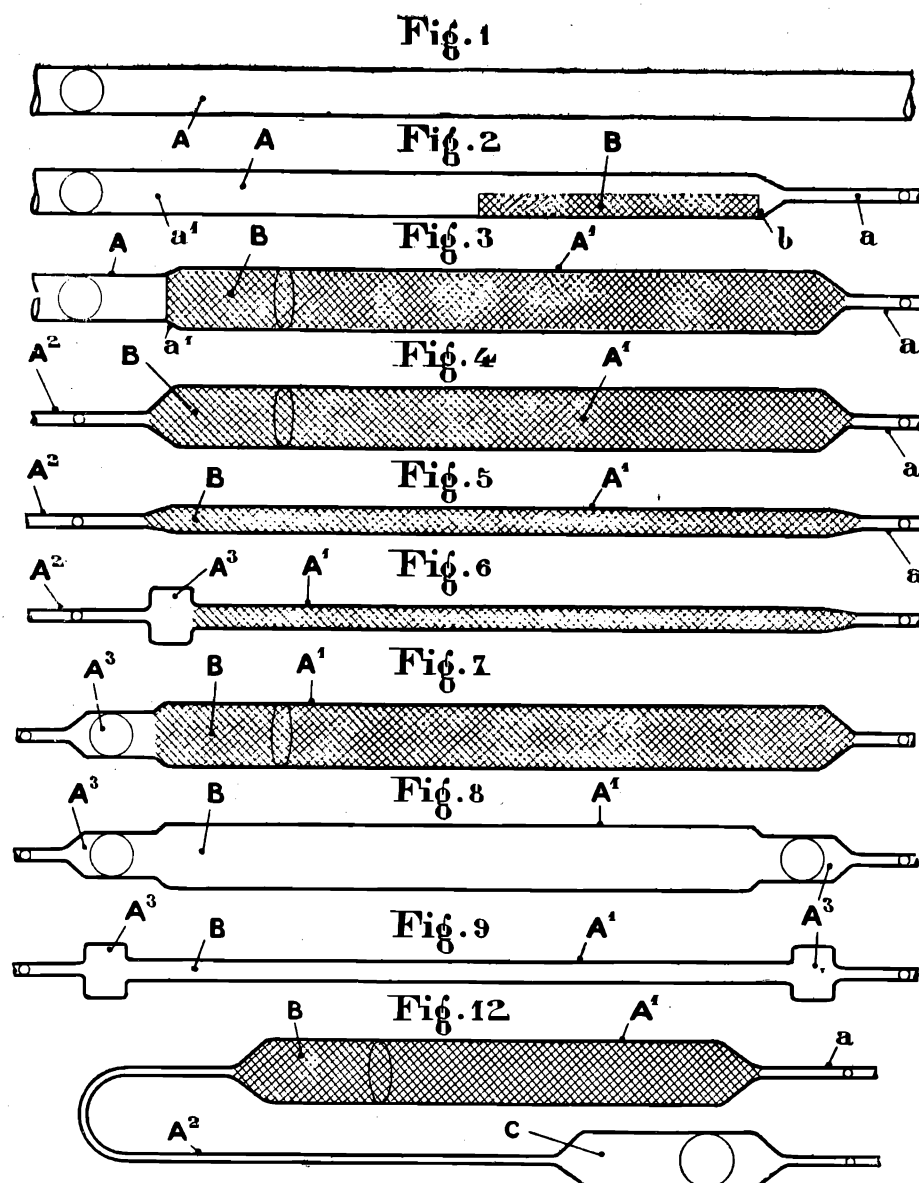


Fig. 13 Fig. 10 Fig. 14

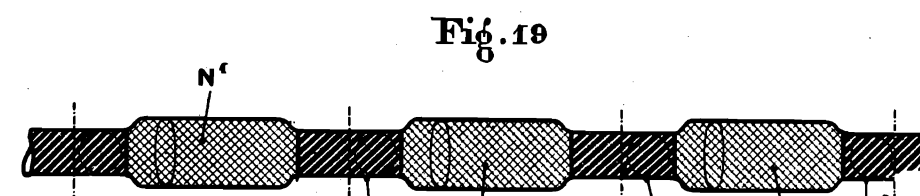
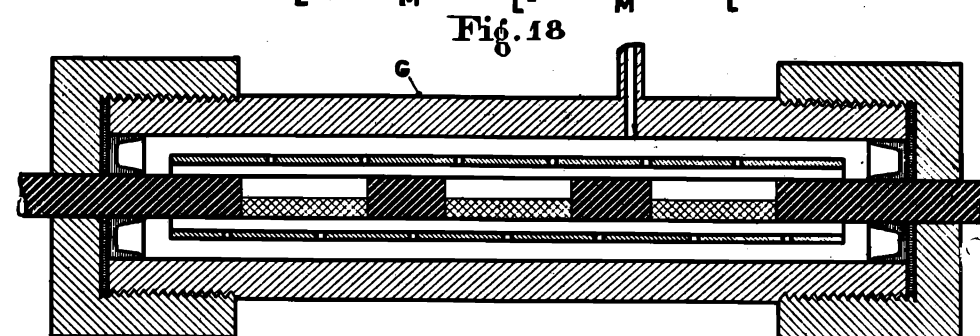
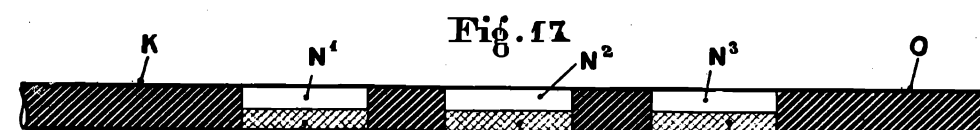
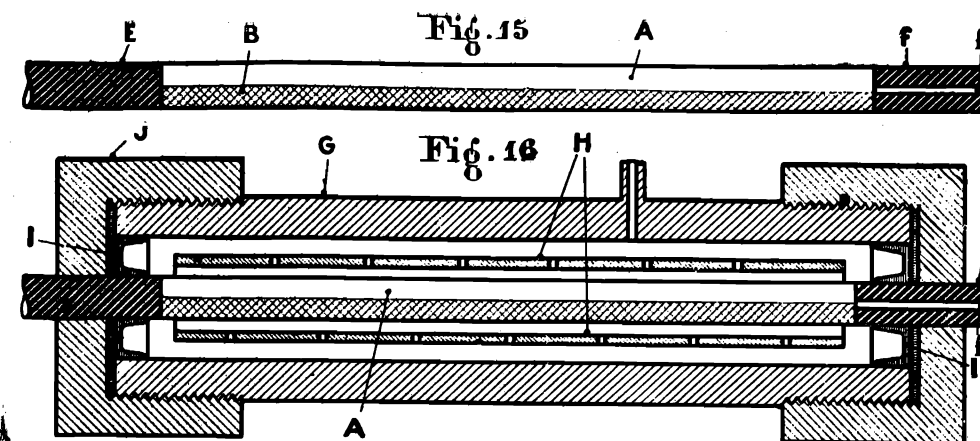
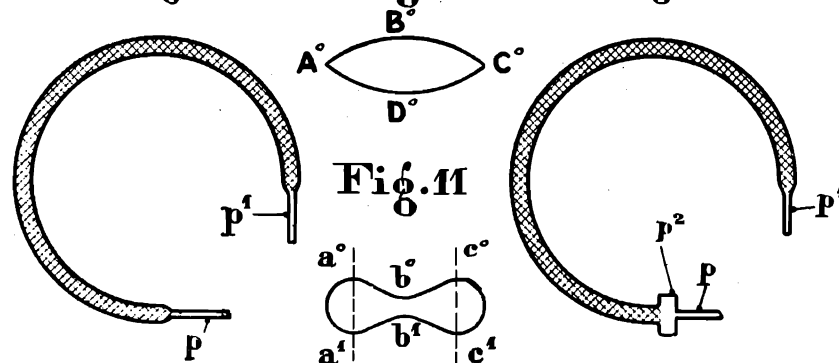


Fig. 20 Fig. 21

