



E 21c 37/
106

POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 42534

516 37/06
~~Kl. 5 b, 35/01~~

Austland Limited

Londyn, Wielka Brytania

Sposób rozsadzania materiałów stałych, zwłaszcza do urabiania węgla i urządzenie do wykonywania tego sposobu

Patent trwa od dnia 14 lipca 1956 r.

Pierwszeństwo: 18 lipca 1955 r. dla zastrz. 1, 7, 13, 14; 3 października 1955 r. dla zastrz. 5, 6, 11, 12, 15, 16, 17 (Wielka Brytania).

Wynalazek dotyczy sposobu rozsadzania materiałów stałych, oraz urządzenia do wykonywania tego sposobu w zastosowaniu zwłaszcza do urabiania węgla kamiennego, łupków i innych minerałów lub też materiałów stałych, znajdujących się pod ziemią lub na ziemi, za pomocą gazu niewybuchowego, sprężonego do koniecznego ciśnienia do rozsadzania materiałów.

Znane są sposoby urabiania węgla, według których zostaje założony ładunek sprężonego gazu niewybuchowego lub skroplonego gazu, po czym następuje nagłe rozprężanie się gazów w wywierconym otworze i rozsadzanie węgla. Taki sposób był dawniej wykonywany z pewnym powodzeniem przy zastosowaniu gazu w stanie ciekłym, np. dwutlenku węgla, dostarczanego w odpornym na ciśnienie metalowym zbiorniku, zaopatrzonym w przewód z końców-

ką, dostarczającą ten gaz do wywierconego otworu, przy z góry określonym ciśnieniu lub też przy użyciu gazu, np. powietrza wysoko sprężonego, np. pod ciśnieniem 490 atm. lub nawet większym, które zostaje założone do wywierconego otworu.

Wymieniony wyżej pierwszy sposób z zastosowaniem skroplonego gazu posiada tę niedogodność, że dla podwyższenia ciśnienia gazu do odpowiedniego ciśnienia, normalnie potrzeba osobnej mieszanki palnej i zapalnika do niej, które muszą być wprowadzone do odwiertu, co wymaga też naboju rozgrzewających i elektrycznych zapalników. Ponadto zastosowanie skroplonego gazu wymaga przenoszenia ciężkich zbiorników, co jest związane z zagadnieniem transportu. Drugi z wymienionych sposobów w obecnym zastosowaniu posiada tę niedogodność, że do otrzymania dostatecznie wy-

sokiego ciśnienia sprężonego powietrza, zapewniającego żądany skutek rozsadzania, stosuje się sprężarkę zdolną do sprężania dużej ilości powietrza od ciśnienia atmosferycznego do żądanej prężności i to w okolicy przodka, co jest niewygodne, a nawet często praktycznie niemożliwe lub zbyt kosztowne, lub też spręża się je w nadszypi lub w innym miejscu, albo w podziemnej stacji oddalonej od przodka. Ten ostatni sposób wymaga stosowania dość długich wysokoprężnych przewodów powietrznych doprowadzających powietrze do przodka, przy czym przewody te nie tylko są kosztowne, ale i poważnie niebezpieczne w razie przypadkowego przebicia lub rozerwania się ich w jakimkolwiek miejscu.

Wynalazek ma na celu ulepszenie tego drugiego sposobu urabiania materiałów, zwłaszcza przy eksploatacji podziemnej.

Zgodnie z głównym założeniem wynalazku przewidziane są środki do urabiania węgla lub innych minerałów, zwłaszcza przy eksploatacji podziemnej, przy użyciu na przodku urządzenia rozsadzającego, z którego do tego celu gaz sprężony może być używany pod kontrolą, przy czym środki te obejmują pierwszą sprężarkę ustawioną zdalnie od miejsca urobku, przystosowaną do sprężania gazu do ciśnienia znacznie niższego od ciśnienia koniecznego przy rozsadzaniu, system przewodów doprowadzających sprężone powietrze pierwszej sprężarki do drugiej sprężarki ustawionej obok miejsca urobku i przystosowanej do dalszego sprężania gazu do ciśnienia rozsadzania oraz przewody łączące wylot drugiej sprężarki z urządzeniem rozsadzającym.

Wynalazek eliminuje przeto użycie długich i kosztownych, wysokoprężnych przewodów powietrznych, prowadzących od sprężarki położonej zdalnie w stosunku do miejsca urobku, a więc również i niebezpieczeństwa spowodowanego stosowaniem wysokoprężnych przewodów o znacznej długości w chodnikach i wyrobiskach kopalnianych. Dalszą dużą zaletą wynalazku jest to, że ponieważ od drugiej sprężarki wymaga się aby przyjmowała stosunkowo małe ilości powietrza już sprężonego w pierwszej sprężarce ustawionej zdalnie, przeto druga sprężarka może posiadać znacznie mniejsze ogólne wymiary i ciężar, a poza tym można ją transportować, np. na zwykłym wózku używanym normalnie do przewożenia węgla z przodka do podszybia i w górę. Druga sprężarka może więc być przenoszona bez trudności i dodatkowych kosztów do różnych miejsc w

tym samym lub innym pokładzie kopalni i może być tam przyłączona do niskoprężnego przewodu powietrznego, który często jest do dyspozycji w nowoczesnej kopalni i służy do napędu innych maszyn, np. wrębiarek żerdziowych lub łańcuchowych, wiertarek, wstrząsaczy, wentylatorów itd. Energia do napędu drugiej sprężarki ustawionej w pobliżu urabianej ściany może być również pobrana z sieci elektrycznej, zwykle znajdującej się obecnie w kopalniach lub też z niskoprężnej sieci powietrznej; ewentualnie może być w tym celu zastosowany również napęd hydrauliczny.

Wynalazek nie ogranicza się do urobku minerałów w kopalnictwie podziemnym i w ogólności podaje sposób rozsadzania materiałów stałych np. węgla, przez rozsadzanie go sprężonym gazem niewybuchowym, polegający na tym że gaz zostaje sprężony najpierw do prężności dużo poniżej prężności rozsadzającej; gaz sprężony przeprowadza się z pierwszego stopnia sprężania do położonego do niego zdalnie drugiego stopnia i następnie dostarczony do położonego w jego sąsiedztwie wylotu, przez który zostaje on pod kontrolą wypuszczany dla rozerwania ciała stałego.

Oprócz czynności górniczych, sposób według wynalazku może być zastosowany do burzenia budowli, w ogóle znajdując zastosowanie do rozrywania ciał stałych wszędzie tam, gdzie normalnie dysponuje się źródłem sprężonego powietrza o małej prężności.

Urządzenie według wynalazku jest uwidocznione schematycznie na rysunku, na przykładzie zastosowania go do urabiania węgla. Fig. 1 przedstawia w najprostszej postaci zasadnicze elementy urządzenia do wykonywania wynalazku, fig. 2 — plan rozmieszczenia urządzeń używanych przy urabianiu węgla, a fig. 3 i 4 — przekroje poprzeczne części urządzenia uwidocznionego na fig. 2.

Sprężarka 1 o stosunkowo dużych wymiarach, przystosowana do sprężania dużych ilości powietrza o ciśnieniu atmosferycznym, umieszczona w odpowiednim miejscu w znacznej odległości od ściany, jest połączona nieskopreżnym przewodem powietrznym 3 z drugą sprężarką 2, umieszczoną w odpowiedniej odległości od miejsca urabiania węgla, ale znacznie bliżej niż sprężarka 1. Sprężarka 1 może być dowolnego rodzaju i wielkości, zaś sprężarka 2 posiada takie wymiary i wagę, aby była łatwo przewożną przez chodniki i wyrobiska w kopalni, co tym łatwiej daje się wykonać, gdyż jest ona przeznaczona do sprężania stosunko-

wo mniejszych ilości powietrza, w stosunku do pierwszej sprężarki. Sprężarka 2 jest połączona wysokoprężnym przewodem powietrznym 5 z rurką wylotową (lub rozsadzającą) 4 o znanej konstrukcji. W razie potrzeby przy wysokoprężnym przewodzie 5 może się znajdować zasobnik sprężonego powietrza, służący do zmniejszenia czasu potrzebnego do wymiany rurki wylotowej 4.

Korzystnie jest użyć sprężarkę 1 stosowaną zwykle w kopalni do zasilania urządzeń powietrzem sprężonym o ciśnieniu 4—7 at. Powietrze takie zostaje następnie sprężone w sprężarce 2 do żadanego wysokiego ciśnienia, które może być rzędu 490—700 at. lub nawet wyższe. Jednak w pewnych przypadkach może być pożądane według wynalazku sprężanie powietrza w pierwszej sprężarce 1 do wyższego ciśnienia, niż normalnie stosowane w kopalni, tj. normalnie stosowana prężność powietrza rzędu 4—7 at. może być znacznie zwiększona nawet do kilkunastu atmosfer.

Łatwo jest zrozumieć, że użycie według wynalazku dwóch sprężarek, rozmieszczonych osobno, i sprężanie powietrza w pierwszej sprężarce do stosunkowo małej prężności całkowicie zapobiega lub, co najmniej, znacznie zmniejsza niebezpieczeństwo i szkody, mogące powstać przy uszkodzeniu wysokoprężnych przewodów powietrznych, doprowadzających powietrze o wysokiej prężności rzędu 700 kg/cm². Może to zawsze zdarzyć się, gdy stosuje się sprężarkę pojedynczą, znajdującą się w dużej odległości od miejsca urabiania węgla i służącą do doprowadzania powietrza o wysokiej prężności przez przewody, ułożone w chodnikach kopalni.

W celu ułatwienia stosowania urządzenia rozsadzającego i uzyskania korzyści ekonomicznych, jak również w celu zapobieżenia nieszczęśliwym wypadkom, które mogą być spowodowane koniecznością stosowania przewodów wysokoprężnych w pobliżu miejsca urabiania węgla, tj. w celu zmniejszenia lub wyeliminowania niebezpieczeństwa wybuchu, spowodowanego uszkodzeniem jakiegokolwiek części drugiej sprężarki lub też wysokoprężnego przewodu powietrznego, prowadzącego od tej sprężarki do miejsca pracy, można zastosować jeden lub kilka następujących sposobów według wynalazku.

Na rysunku, fig. 2 przedstawia pierwszą sprężarkę 1 połączoną niskoprężnym przewodem 3 z drugą sprężarką 2, połączoną wysokoprężnymi przewodami powietrznymi z kilkoma rurami wylotowymi 4. W miejscach urządzenia narażonych na łatwe miejscowe przegrzanie lub w stosun-

ku do części urządzenia, w których występują największe naprężenia oraz najbardziej narażonych na uszkodzenia wskutek wysokiej prężności powietrza, części takie są zaopatrzone w zawory wydechowe lub zawory bezpieczeństwa do wypuszczania powietrza w atmosferę lub do niskoprężnych przewodów powietrznych, lub też są osłonięte przedłużeniami układu niskoprężnych przewodów powietrznych. W ten sposób zabezpiecza się także części urządzenia przed stycznością z mieszkanką gazów wybuchowych, niekiedy występującą w kopalni węgla.

W niebezpiecznym miejscu 10 znajduje się przyrząd bezpieczeństwa, stanowiący część ostatniego stopnia sprężarki 2, np. zawór bezpieczeństwa lub też syfonowe zamknięcie wodne, które po otwarciu powodują wyładowanie prawie wybuchowe do otaczającego powietrza. Przyrząd taki jest włączony do niskoprężnego przewodu powietrznego 11, zaopatrzonego w zawór trzydrogowy 12, przez który powietrze może uchodzić do atmosfery przewodem 13 lub może być kierowane do przewodu 11, połączonego z głównym niskoprężnym przewodem powietrznym 3 przez odgałęzienie 14. Przewód 14 może być przyłączony w dowolnym miejscu do układu przewodów niskoprężnych, gdzie jest wymagane sprężone powietrze, np. do napędu wiertarek, wentylatorów lub podobnych urządzeń. Dokoła miejsca niebezpiecznego wytwarza się w ten sposób atmosferę niewybuchową i sposób chłodzenia tego miejsca lub też tylko chłodzenie.

Część powietrza o stosunkowo niskiej prężności w przewodzie 3, prowadzącym ze sprężarki 1 do sprężarki 2, może być odprowadzana przewodem 6 do przewodu 5 przez jeden z dwóch zaworów 7, które wraz z zaworami 9 służą do przepuszczania powietrza o niskiej prężności z przewodu 6 do jednej z trzech rurek wydmuchowych 4. Rurki te mogą być ochładzane powietrzem doprowadzanym z przewodu 6, tzn. w przypadku gdy następuje przegrzanie tych rurek podczas wydmuchiwania, powietrze o niskiej prężności może być doprowadzane do każdej rurki tak, aby zmniejszyć pracę wykonywaną sprężarką 2. Obydwa zawory 9 są sterowane samoczynnie za pomocą różnicy ciśnień w szeregu rurek 4, w celu wyłączenia dalszego doprowadzania powietrza o wysokiej prężności do rurki 4 po jej wyładowaniu.

Szczegół urządzenia oznaczony na fig. 2 cyfrą 8 może spełniać różne zadania, mianowicie może służyć jako przyrząd odciażający, którego włączenie powoduje wyłączenie sprężarki,

lub też jako zawór odciażający, który może być połączony z odpowiednim akustycznym i optycznym przyrządem alarmowym lub ostrzegawczym np. gwizdkiem.

Podczas działania urządzenia prężność powietrza doprowadzanego do każdej następnej rurki wyladowczej 4 może być utrzymywana na poziomie prężności bezpiecznej i poniżej prężności odciażającej, tj. poniżej prężności, przy której powietrze wylatuje z rurek wydmuchowych podczas wytwarzania wybuchu. W tym celu przy stosowaniu przyrządu 8, sprężonego ze sprężarką 2, sprężarka ta może być wyłączona lub też wyladowywana do atmosfery. Może być również zastosowany zawór bezpieczeństwa, np. każda przyległa rurka wydmuchowa może być wykonana tak, aby została otwarta, gdy nastawiona prężność osiągnie prężność bezpieczeństwa. Taki przyrząd 8, kontrolujący prężność powietrza lub też zawór odciażający, może być łatwo wyłączony z obiegu w celu zwiększenia prężności w rurkach wydmuchowych do prężności bezpieczeństwa przez odpowiednią regulację za pomocą przyrządu sterowanego ręcznie w pobliżu ściany. Sprężone powietrze, uchodzące z drugiej sprężarki lub z zaworu odciażającego, może być skierowane przez gwizdek lub podobne akustyczne urządzenie alarmowe, które służy do zwrócenia uwagi obsługującego, że rurki wyladowcze są gotowe do podniesienia ciśnienia dla działania rozsadzającego.

Następnie stwierdzono, że może być korzystne włączenie do układu wysokoprężnych przewodów powietrznych znanego przyrządu, który zaczyna działać przy niekorzystnym lub nawet niebezpiecznym miejscowym wzroście temperatury tak, aby np. elektrycznie wyłączał napęd drugiej sprężarki.

Na fig. 3 przedstawiono urządzenie do ochrony narażonego na niebezpieczeństwo miejsca 15 osłony drugiej sprężarki 2. Do osłony sprężarki 2 jest przymocowana odpowiednio wytrzymała osłona 16 przez spawanie, przyśrubowanie lub w inny odpowiedni sposób, najlepiej jednak za pomocą szczelnej na gazy spoiny spawalniczej 17. Osłona 16 posiada króciec wlotowy 19 i wylotowy 20 do powietrza o niskiej prężności, przepływającego przez komorę 18 utworzoną wewnątrz osłony 16.

Podobnie postępuje się (fig. 4), gdy zachodzi konieczność lub jest pożądane zabezpieczenie dowolnego miejsca lub strefy układu wysokoprężnego, narażonych na duże niebezpieczeństwo, np. wskutek miejscowego przegrzewania się; takie miejsce lub strefa 21 może być oto-

czona osłoną 22, zabezpieczającą dokoła tę strefę 21 przy zastosowaniu szczelnych na gazy spoin spawalniczych 23. Osłona 22 posiada króciec wlotowy 25 i wylotowy 26 do przeprowadzania nisko sprężonego powietrza przez komorę 24 utworzoną przez osłonę 22.

Gdy dysponuje się wodociągiem, co często zdarza się w kopalniach węgla kamiennego, to wtedy zamiast powietrza o niskiej prężności można stosować wodę. Wówczas środek ciekły przeprowadza się przez komorę 18 według fig. 3 lub przez komorę 24 według fig. 4 oraz używa się do ochłodzenia rurek wydmuchowych 4.

Przy praktycznym wykonywaniu wynalazku jego zalety wynikają z zastosowania stosunkowo długiego niskoprężnego przewodu powietrznego, prowadzącego do drugiej sprężarki oraz stosunkowo krótkiego wysokoprężnego przewodu powietrznego, prowadzącego od drugiej sprężarki do miejsca stosowania wysokoprężnego ośrodka ciekłego. Wobec tego przewody niskoprężne będą posiadały zwykle długość co najmniej dziesięciokrotnie większą niż przewody wysokoprężne, tzn. przewód niskoprężny np. o długości trzech kilometrów prowadzi z powierzchni kopalni jako najbardziej korzystnego miejsca dla tej sprężarki przez podszybie do miejsca w pobliżu urabianej ściany, natomiast przewód wysokoprężny prowadzi od tego miejsca do miejsca urabiania pokładu i posiada długość, wynoszącą tylko od 90 do 200 m.

Podobnie w sposobie według wynalazku występuje duża różnica ciśnienia gazu w części urządzenia prowadzącego do drugiej sprężarki i w części urządzenia pomiędzy drugą sprężarką i miejscem użycia sprężonego czynnika. Zatem stosunek pomiędzy niskoprężną częścią urządzenia i częścią wysokoprężną wynosi zwykle 4:1 lub jest jeszcze większy i wynosi np. 10:1, jak w przypadku gdy druga sprężarka zwiększa ciśnienie z około 4—7 kg/cm² na około 490—700 kg/cm².

Wynalazek niniejszy obejmuje również te przypadki, przy których stosunek długości doprowadzających przewodów niskoprężnych do długości przewodów powietrznych wysokoprężnych wynosi mniej niż 10:1, a stosunek wysokoprężnej części urządzenia do jego części niskoprężnej wynosi mniej, niż 4:1.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób rozsadzania materiałów stałych zwłaszcza do urabiania węgla przez gazy niewybuchowe, sprężone do ciśnienia rozsadzającego te materiały, znamieny tym, że

- polega na sprężaniu gazu w pierwszym stopniu sprężania, położonym zdalnie od miejsca urabiania, do ciśnienia dużo niższego od ciśnienia rozsadzania, przeprowadzaniu tak sprężonego gazu z pierwszego stopnia sprężania do drugiego stopnia sprężania, położonego w bliskości miejsca urabiania, sprężaniu gazu w tym drugim stopniu sprężania do ciśnienia rozsadzania i na doprowadzeniu gazu pod ciśnieniem rozsadzania do pobliskiego punktu rozsadzania, gdzie jest on pod kontrolą użyty do rozsadzania materiału stałego.
2. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że w drugim stopniu sprężania powietrze jest sprężone do ciśnienia co najmniej czterokrotnie wyższego od ciśnienia, wytworzonego w pierwszym stopniu sprężania.
 3. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że w drugim stopniu sprężania powietrze jest sprężone do ciśnienia co najmniej dziesięciokrotnie wyższego od ciśnienia wytworzonego w pierwszym stopniu sprężania.
 4. Sposób według zastrz. 1—3, znamienny tym, że stopnie sprężania są tak rozmieszczone, że długość drogi gazu między tymi stopniami jest co najmniej dziesięciokrotnie dłuższa od długości drogi gazu pomiędzy drugim stopniem sprężania i punktem rozsadzania.
 5. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że w pierwszym stopniu sprężania, powietrze jest sprężane do prężności około 4—7, kg/cm^2 , a w drugim stopniu sprężania do prężności około 490—700 kg/cm^2 .
 6. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że w pierwszym stopniu sprężania, powietrze jest sprężone do prężności dużo powyżej 7 kg/cm^2 , a w drugim stopniu do prężności rzędu 700 kg/cm^2 lub wyższej.
 7. Urządzenie do wykonywania sposobu według zastrz. 1—6 przy użyciu przyrządu do rozsadzania materiału, za pomocą którego gaz rozsadzający jest wypuszczany w kontrolowany sposób, znamienne tym, że urządzenie to posiada pierwszą sprężarkę, umieszczoną zdalnie od miejsca urabiania, przystosowaną do sprężania gazu do ciśnienia dużo niższego aniżeli ciśnienie konieczne do rozsadzania; przewód łączący wylot pierwszej sprężarki z wlotem drugiej sprężarki, znajdującej się w pobliżu miejsca urabiania i przystosowanej do sprężania gazu do ciśnienia rozsadzającego materiał; oraz przewód, łączący wylot drugiej sprężarki z przyrządem do rozsadzania.
 8. Urządzenie według zastrz. 7, znamienne tym, że druga sprężarka jest przystosowana do, co najmniej czterokrotnego podwyższenia ciśnienia, do ciśnienia co najmniej 490 kg/cm^2 .
 9. Urządzenie według zastrz. 7, znamienne tym, że druga sprężarka jest przystosowana do, co najmniej dziesięciokrotnego podwyższenia ciśnienia, do ciśnienia co najmniej 490 kg/cm^2 .
 10. Urządzenie według zastrz. 7 lub 8, znamienne tym, że przyrząd rozsadzający jest zasilany z drugiej sprężarki przewodem, którego długość nie przekracza jednej dziesiątej długości przewodu łączącego pierwszą sprężarkę z drugą.
 11. Urządzenie według zastrz. 7, znamienne tym, że pierwsza sprężarka jest przystosowana do sprężania powietrza do ciśnienia rzędu 4—7 kg/cm^2 , a druga sprężarka jest przystosowana do sprężania powietrza z pierwszej sprężarki do ciśnienia rzędu 490—700 kg/cm^2 .
 12. Urządzenie według zastrz. 7, znamienne tym, że pierwsza sprężarka jest przystosowana do sprężania powietrza atmosferycznego do ciśnienia, dużo wyższego niż 7 kg/cm^2 , a druga sprężarka jest przystosowana do sprężania powietrza z pierwszej sprężarki do ciśnienia rzędu 700 kg/cm^2 lub wyżej.
 13. Urządzenie według zastrz. 7—12, znamienne tym, że pierwsza sprężarka jest ustawiona na powierzchni ziemi.
 14. Urządzenie według zastrz. 7—13, znamienne tym, że druga sprężarka jest napędzana gazem sprężonym z pierwszej sprężarki.
 15. Urządzenie według zastrz. 7—14, znamienne tym, że jedno lub więcej miejsc układu po stronie wylotowej drugiej sprężarki jest zaopatrzone w części odciażające lub zawory bezpieczeństwa.
 16. Urządzenie według zastrz. 7—15, znamienne tym, że jedno lub więcej potencjalnych miejsc niebezpiecznych układu po stronie wylotowej drugiej sprężarki, jest otoczone osłoną, której wewnątrz jest połączone z gazem sprężonym przez pierwszą sprężarkę.
 17. Urządzenie według zastrz. 7—16, znamienne tym, że posiada przewód omijający drugą sprężarkę, prowadzący do przewodów

powietrznych zaopatrzonych w zawory i połączonych z przyrządem do rozsadzania materiału.

18. Urządzenie według zastrz. 7—17, znamienne tym, że układ wylotowy gazu z drugiej sprężarki jest zaopatrzony w akustyczny i optyczny lub też optyczny punkt alarmowy

lub ostrzegawczy, który zaczyna działać przy wzroście prężności ponad nastawioną prężność.

Austland Limited

Zastępca: inż. Kazimierz Siennicki
rzecznik patentowy

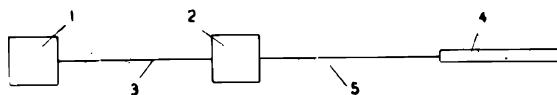


Fig. 1

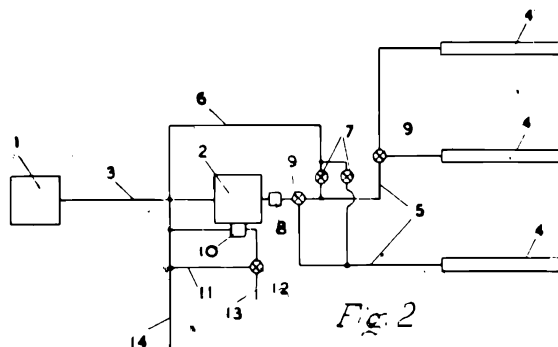


Fig. 2

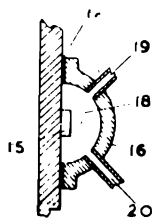


Fig. 3

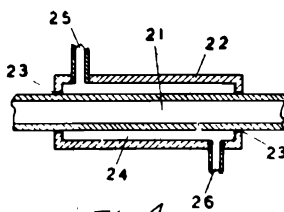


Fig. 4