

30 marca 1928 r.

2

URZĄD PATENTOWY



FO4 p 47/00

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 7126.

Kl. 59 e 6.

Paul Christlein
(Norymberga, Niemcy)
i Karl Werner
(Eibach p. Norymbergą, Niemcy).

Zespół pomp do otworów wiertniczych.

Zgłoszono 11 sierpnia 1923 r.

Udzielono 9 marca 1927 r.

Pierwszeństwo: 30 kwietnia 1923 r. (Wielka Brytania).

Do podnoszenia płynów z głębokich i bardzo wąskich otworów wiertniczych używa się częściowo tłoków, częściowo osobnych pomp albo wydobywa się je urządzeniami przy pomocy powietrza sprężonego. Te znane rodzaje pomp mają rozmaite wady, ponieważ można nimi wydobywać tylko małe ilości i osiągać tylko nieznaczną głębokość oraz pracować przy dużym zużyciu siły.

Wynalazek niniejszy ma na celu przy dowolnie wąskich otworach wiertniczych i przy większych głębokościach do 1000 m i więcej wydobywać znaczne ilości płynów, np. ropy w nieprzerwanym prądzie w jednym albo kilku stopniach. W tym celu zo-

staje silnik napędny, np. turbina albo silnik obrotowy sprzężony z pompą wirującą, pracującą z jednym albo kilkoma tłokami obrotowymi i tłoczącą płyn tylko w kierunku osiowym. Cały zespół łącznie z przewodami, armaturą i przyrządami pomocniczymi jest w ten sposób zbudowany, że może być opuszczony do zwykłego otworu wiertniczego i przez zawieszenie na osi ciężkości może być spuszczone do znacznych głębokości.

Pracująca z obiegami tłokami obrotowymi pompa wirująca ma przytem tę własność, że przy dowolnej liczbie obrotów tłoczy odpowiednie ilości płynów o dowolnej wysokości ciśnienia, o ile tylko wpro-

wadzony jest wystarczający moment napędu. Następnie przy takiej pompie może być włączona większa ilość przestrzeni roboczych przez odpowiednie przedłużenie osiowe tłoków obrotowych. W ten sposób możliwe jest przezwyciężenie zmian w oporach tarcia albo lepkości, np. przy podnoszeniu ropy wskutek zmian temperatury lub pogłębienia w płynie albo wskutek zmiennej wysokości oporu. Do napędu tych pomp mogą być przewidziane para, powietrze sprężone, albo woda tłoczna. Również napęd może się odbywać przez całkowicie osłonięte i zabezpieczone od wybuchu silniki elektryczne. Otwór wiertniczy może być następnie przez nakrycie zaopatrzony w przyrząd do chwytania gazów przy stosowaniu palnych gazów ziemnych do napędu silników.

Powyższy zespół pomp, według wynalazku, wykazuje w stosunku do znanych urządzeń pompowych następujące zalety: nadzwyczaj małe wymiary i ciężar, zdolność tłoczenia dużych ilości, 5 — 10 razy większych, niż przy innych urządzeniach, pokonywanie wielkich wysokości tłoczenia, prosta obsługa, możliwie mała ilość pracowników niezbędnych, proste i prężkie zestawienie i rozbieranie, łatwość przewożu, zdolność dostosowywania się do rozmaitych warunków roboczych w stosunku do ciśnienia i ilości przez miarkowanie silników napędnych, duże zabezpieczenie od pożarów, proste otrzymywanie gazów ziemnych, a zatem ekonomiczna praca. Wskutek możliwości takiej pracy ekonomicznej i zdolności dostosowania się do warunków mogą z powodzeniem być uruchomiane otwory wiertnicze, które wskutek niepomyślnych warunków wodnych były pozostawione bez biegu.

Przy napędzie parowym można pracować ze skraplaniem albo bez niego. Para odlotowa zostaje bezpośrednio skierowana do otworu wiertniczego, gdzie skrapla się. Pionowy prze-

wód z ropą zostaje ogrzewany przez doprowadzenie pary świeżej albo przez parę odlotową, przyczem przez ogrzanie płynu zmniejsza się lepkość i opory w napędzie. Przy napędzie parowym musi być turbina umieszczona nad poziomem płynu, natomiast pompa w odpowiedniej głębokości jest opuszczona do płynu. W tym wypadku między turbinę i pompę włączona zostaje przedłużnica z wałem wirującym. Ponieważ szczególnie przy tłoczeniu ropy i wody płyn, zależnie od miejscowych warunków, zostaje odbierany zgóry i zdołu albo kolejno zgóry i zdołu, to wskazane jest zaopatrzenie pompy w sięgającą aż na spód otworu wiertniczego rurę ssawną, która, zależnie od potrzeby, zaopatruje się w zamykane wyloty ssawne u góry, w środku albo u dołu dla możliwości odbierania płynów w dowolnym miejscu wylotu ssawnego. Rura ssawna może być i w ten sposób ukształtowana, że jej części wsuwają się teleskopowo jedna w drugą, albo są jako ruchome węzownice w zwojach obok siebie.

Zamiast pary może być jako czynnik napędny używane powietrze sprężone, wytwarzane poza otworem i przeważnie ogrzewane do grzania podczas doprowadzania przeciwnie skierowanego płynu w przewodzie pompy i płynu w rurze pionowej w celu zmniejszenia oporu prądu ropy lub innego płynu, żeby po wykonaniu rozprężeniu nie zamarzały części silnika. W tym celu silnik o powietrzu sprężonym (turbina albo silnik obrotowy) mogą być dowolnie opuszczone w płynie otworu wiertniczego, jeżeli tylko rura otworu kończy się nad poziomem płynu. Skraplająca się para w przewodzie albo w silniku zostaje usunięta zapomocą osobnego oddzielnika albo też pomp. Zamiast powietrza sprężonego może być użyty do przenoszenia siły sprężony kwas węglowy albo azot, szczególnie przy tłoczeniu płynów niebezpiecznych ze względu na pożary w celu zupełne-

go usunięcia niebezpieczeństwa. Gaz może w tym wypadku krążyć w zamkniętym obiegu kołowym dla usunięcia wszelkich strat tego cennego czynnika siły.

Ostatecznie mogą również być użyte do pracy woda tłoczna albo olej tłoczny albo określone mieszaniny płynne (olej - woda albo mieszaniny — odporne na zimno). W tym wypadku turbina wodna albo silnik obrotowy są bezpośrednio sprzężone z pompą wirującą. Płyn ten krąży w obiegu kołowym w osobnym szeregu rur, również przewód pionowy płynu wydobywanego może być użyty jako przewód wsteczny płynu roboczego, wskutek czego osiąga się mniejsze ciężary rur i prostsze urządzenie. Energja płynu tłoczego wytwarza się każdorazowo w osobnym układzie pomp poza otworem wiertniczym w takich rozmiarach, że pożądana ilość płynu zostaje doprowadzona do potrzebnego ciśnienia, a prócz tego, wszelkie opory hydrauliczne i tarcia mogą być pokonane. Znajdujący się poza otworem wiertniczym układ pomp może wytwarzać duże ilości płynu tłoczego przy stosunkowo małym ciśnieniu, przez co grubość i ciężar przewodu mogą być stosunkowo nieznaczne. Silnik wirujący zużywa wielkie ilości płynu przy niskim ciśnieniu i na pędza pompę z tłokami obrotowymi, przyczem małe ilości płynu zostają podnoszone przy wysokim ciśnieniu. Może być przewidziany również odwrotny wypadek, w którym małe ilości płynu zostają sprężone do bardzo wysokiego ciśnienia i obracający się silnik działa na pompę, która podnosi duże ilości wody na małą wysokość. W każdym wypadku te stosunki dobiera się w ten sposób, by był osiągnięty najwyższy stopień działania, połączony z możliwem bezpieczeństwem.

Dalej, kilka pomp może być włączonych do wspólnego układu płynu tłoczego i przytem są przewidziane odpowiednie zawory, dzięki czemu każda pompa oddziel-

na może być dowolnie uruchomiona albo zatrzymana.

Przy napędzie elektrycznym zakryty silnik elektryczny jest opuszczony i całkowicie zabezpieczony od wybuchów, sprzężony z pompą bezpośrednio albo zapomocą wału pośredniego. Przewód ssawny pompy prowadzi osiowo do jednego albo kilku przewodów przez silnik albo kadłub pompy. Chłodzenie silnika odbywa się przez podnoszony płyn albo płyn ten zostaje ogrzewany przez ciepło silnika albo w urządzeniu osobnem.

Wyciąganie może odbywać się również i stopniowo w ten sposób, że, np., pompa tłoczy przez część wysokości, np., do wyższego zbiornika, z którego tłoczy druga taka sama albo podobna pompa i t. d. Używane pompy do oddzielnych przebiegów mogą być napędzane w rozmaity sposób, np. zapomocą pary, powietrza sprężonego, siły hydraulicznej albo elektrycznej.

Całe urządzenie pompowe łącznie z przewodami rurowemi jest zawieszone zapomocą łańcuchów albo lin, haków albo krążków w ten sposób na żórawiu albo innym podnośniku, że miejsce zaczepienia znajduje się na osi ciężkości (zawieszenie wahadłowe). Po wykonanem pogłębieniu może być urządzenie pompowe również złożone nieruchomo przy otworze wiertniczym.

Ciężar urządzenia może być całkowicie albo częściowo przejęty przez urządzenia podtrzymujące w otworze wiertniczym i również wszystkie inne występujące podczas pracy siły albo momenty mogą być chwywane zewnątrz albo wewnątrz otworu wiertniczego albo mogą być tłumione. Wskazane jest wprowadzenie zaworu wstecznego do przewodu tłoczego dla utrzymania wydobytej ilości płynu w rurze. Położenie tego zaworu wstecznego powinno być takie, by tenże znajdował się w pewnej odległości od pompy. Część rury między pompą i zaworem wstecznym podczas

unieruchomionej pompy winna stopniowo się opróżniać w tym celu, by pompa mogła być łatwo znów uruchomiona, a po osiągnięciu pełnej ilości obrotów pokonywała opór całkowity. Na rysunku uwidocznione są przykłady wykonania zespołu pomp do otworów wiertniczych według wynalazku.

Fig. 1 i 2 uwidoczniają zespół pompowy, składający się z turbiny parowej *A* i pompy *C*, sprzężonej z turbiną przez urządzenie pośrednie *B*. Para dostaje się rurą *D* do zbiornika *E* i wypływa stąd rurą *F* do turbiny parowej, a następnie po przepłygnięciu przez łopatki turbinowe wylatuje przez otwór *S* do otworu wiertniczego. Pompa *C*, pracująca obiegowymi tłokami obrotowymi, ssie rurą *G* płyn i tłoczy go rurą *H* do zbiornika *J*, skąd płyn ten przewodem *Q* jest wytłaczany ku górze. Wskazane jest utworzenie rur *F* i *H* jako rur sprężynowych dla otrzymania dobrych uszczelnień.

Fig. 2 unaocznia widok boczny całego zespołu pompowego. W celu łatwego opuszczania i podnoszenia pompy w otworze wiertniczym i dla zabezpieczenia od uszkodzeń oddzielnych części pompy cały zespół według fig. 2 jest chroniony walcową osłoną blaszaną, która może być zwężona ku dołowi.

Na fig. 3 uwidocznione jest całe urządzenie przedstawione na fig. 1 i 2 zespołu. Para świeża rurą *D* dostaje się do otworu wiertniczego i po przepływie turbiny *A* otworem *S* może ulotnić się do otworu wiertniczego. Rura ssawna *G* jest u góry i u dołu zaopatrzona w szereg otworów bocznych, które mogą być zamykane i otwierane przez suwaki *M* i *N* przy pomocy organów pociągowych *O* i *P*. Wydobywany płyn zostaje przez rurę *Q* podnoszony ku górze. Zapomocą rury *R* może być para przed wprowadzeniem w ruch zespołu pomp wprowadzona do otworu wiertniczego dla podgrzania go. Ciężar u-

rządzenia pompowego może być podniesiony zarówno przez rurę *Q* albo przez obie rury *Q* i *D*. Pompa może być podnoszona albo opuszczana przez dodanie albo odjęcie części rurowej, jak również — przez podniesienie albo opuszczenie wielokrażka. W przewodzie *Q* jest włączony zawór wsteczny *S* na określonej odległości od pompy.

Na fig. 4 i 5 jest uwidoczniiony zespół pompowy, w którym jako czynnik napędny dla silnika *A* użyty jest płyn tłoczny, przy czym użyty płyn tłoczny wraz z wydobytym płynem zostaje tłoczony wspólną rurą z otworu wiertniczego. Płyn tłoczny dostaje się rurą *D* do silnika napędnego *A*, który napędza pompę *C*. Przebieg płynu tłocznego i płynu wydobywanego jest pokazany zapomocą strzałek. Płyn tłoczny łączy się po opuszczeniu silnika *A* z tłoczonym przez pompę płynem i oba płyny zostają wspólnie skierowane przez rurę *H* do zbiornika *J*, z którego wypływają przez rurę *Q*. Jednak mogą być przewidziane oddzielne przewody rurowe dla obu płynów.

Na fig. 6 jest pokazana całość urządzenia pompowego według fig. 4 i 5. W pompie *U* zapomocą silnika elektrycznego *T* wytwarzany jest płyn tłoczny, wyciskany przewodem *D* do silnika *A* gdzie pompa *C* wsysa wtedy z rury ssawnej płyn wydobywany. Dla umożliwienia głębszego opuszczania do otworu wiertniczego zespołu pomp przy opadaniu poziomu płynu w tym otworze rura ssawna jest przestawiana i utworzona np. z giętkiej, podatnej węzownicy metalowej. *V* jest to sito druciane, a *W* — część pośrednia, przez którą zapobiega się, by sito druciane *V* nie pograżało się bezpośrednio w mule otworu wiertniczego. Wytłaczany rurą *Q* płyn zostaje odprowadzony przez przewód *X*. W rurze *Q* jest włączony zawór *Y*, połączony przewodem z pompą *U*, wskutek czego od tej pom-

py i od rury *Q* może być odbierany płyn, jak również przez przewód *Z* do pompy *U* może być płyn doprowadzany, np. przy uruchomieniu urządzenia. Podczas pracy pompy część płynu może być użyta w obiegu kołowym.

Na fig. 7 pokazany jest zespół pompowy, w którym między turbiną *A* i pompą *C* włączona jest rura *b*, zaopatrzona w pędnę *a*, umożliwiającą opuszczenie pompy *C* głęboko pod poziom płynu *c* i dopuszczenie utrzymania pracy pompy również przy większym opadaniu poziomu płynu w otworze wiertniczym.

W zespole pompowym według fig. 8 jest przewidziana jako silnik napędny *A* turbina, działająca o powietrze sprężone, która może być wraz z pompą *C* pograżona dowolnie głęboko pod poziom *c* płynu w otworze wiertniczym. Powietrze sprężone zostaje doprowadzone przez rurę *D*. Wydobywany płyn zostaje wsysany rurą *G* przez pompę *C*, a przez rurę *H* wytłaczany do przestrzeni zbiorczej *g*, a stąd — do przewodu *Q*. Rozprężone powietrze tłoczne, które wykonało pracę w turbinie *A*, zostaje skierowane rurą *d* do przestrzeni zbiorczej *e*, a stąd do pionowej rury *f*, która może być wyprowadzona dowolnie daleko ponad poziomem najwyższym płynu, dzięki czemu to powietrze sprężone może wylatywać stale nad poziomem płynu, dzięki czemu to powietrze sprężone może mieć bieg kołowy czynnika tłoczego.

Na fig. 9 zespół pomp jest w ten sposób umieszczony w otworze wiertniczym, że tenże otwór może służyć jako przewód dla płynu wydobywanego. Płyn tłoczny zostaje przez rurę *D* doprowadzony do silnika napędnego *A*, pompa *C* wsysa rurą *G* płyn i wytłacza go przy *h* do otworu wiertniczego. Aby tłoczony przez pompę płyn nie mógł cofać się, między pompą i otworem wiertniczym zastosowane jest uszczel-

nienie samoczynne, które działa przez siłę ciężkości albo przez ciśnienie hydrauliczne. Rozprężony przez silnik napędny *A* płyn tłoczny wypływa również, np. przy *h* do otworu wiertniczego i wznosi się razem z płynem wydobytym w otworze wiertniczym.

Na fig. 9 pokazane jest również urządzenie do przyjęcia albo stłumienia występujących sił, np. momentu ciężaru albo obrotu, przez które zmniejszone zostaje obracanie zespołu pompowego wskutek występującego przy pracy pompy momentu obrotowego, dążącego do obracania kadłuba pompowego w kierunku odwrotnym do kierunku obrotu wirnika pompowego. Przy rozporach rurowych *k* są umieszczone powierzchnie klinowe *l*, które mogą się ustawiać po włączeniu krążków *m* naprzeciw klinów *n*. Krążki *m* są łożyskowane między płytami *s*, połączonymi z klinami *n*, które zapomocą sworzni *o* przy pierścieniu *p* łożyskowane są przesuwalnie i mogą być przedstawiane zgóry zapomocą organów pociągowych *q*, sięgających poza otwór wiertniczy. Kliny *n* są szorstkie na swej powierzchni zewnętrznej. Pierścieniowa sprężyna spiralna *r* ciągnie stale kliny *n* ku wnętrzu. Przez naciągnięcie organów pociągowych *q* kliny zostają przyciskane do ścianek otworu wiertniczego i wskutek działania klinowego zostają one przez ciężar zespołu pompowego swymi powierzchniami chropowatymi tak silnie przyciśnięte do ścianki otworu wiertniczego, że obrót kadłuba zespołu pompowego jest wykluczony. W sposób podobny może być przejęta przez to urządzenie część ciężaru własnego.

Na fig. 10 uwidoczniiony jest zespół pomp z napędem elektrycznym. Zabezpieczony od wybuchu silnik okapturzony *1* napędza pompę *2*. Przewód tłoczny *3* przepuszczony jest w kilku przewodach częściowych, np. przez kadłub albo około nie-

go. Płyn wydobywany zostaje przeto ogrzewany przez straty ciepła silnika, a silnik—chłodzony. W samej pompie płyn zimny zostaje wydobyty. Doprowadzanie kabla odbywa się w rurze oddzielnej, podobnie do poprzedniego przewodzenia czynnika siły.

We wszystkich wzmiankowanych przykładach wykonania otwór tłoczny może być zaopatrzony, jak na fig. 10, w pokrywę zamykającą 5 dla odsysania i możliwości wykorzystania wylatujących z otworu wiertniczego gazów ziemnych zapomocą osobnej pompy albo naczynia zbiorczego. Do zbiornika 6 doprowadzony jest zarówno wylot przewodu 7 dla płynu, jak i przewód gazowy 8. Dalsze odprowadzanie płynu wydobytego ze zbiornika 6 odbywa się zapomocą przewodu 9, natomiast gazy zostają odprowadzone rurą 10. W ten sposób zostaje osiągnięta bardzo ekonomiczna praca urządzenia i usunięte niebezpieczeństwo pożaru.

Dla rozpoznania położenia zespołu pomp względem poziomu płynu (fig. 10) jest wbudowany pływak z samoczynnym przyrządem wskazującym. Pływak 11 jest umieszczony koło górnej rury ssawnej G i ciągniami 12, 13 połączony przez krążki 14, 15 z ciężarem 16 wskutek czego w miejscu ciężaru 16 daje się określić, względnie obserwować położenie poziomu płynu. fig. 11 pływak 11 jest umieszczony między turbiną napędną 1 i pompą 2 koło części łącznikowej 17. Położenie poziomu płynu rozpoznaje się z położenia wyrównawczego ciężaru 16 do podziałki 18. W linę 13 jest dalej włączona waga sprężynowa 19 dla możliwości przekonania się w każdym czasie o dokładnej pracy przyrządu pływakowego. Podnoszenie się albo opadanie poziomu płynu w otworze wiertniczym może być wskazane oprócz pływaka również zapomocą przekładni pneumatycznej al-

bo elektrycznej, gdyż zapomocą włącznika mogą być wyłączone lampy sygnałowe, wskaźniki albo mechanizm dźwiękowy. Obsługa przez podniesienie albo opuszczenie grupy pompowej może ustawić ją znów w prawidłowem położeniu albo, np., przez miarkowanie zaworu zwolnić albo przyspieszyć bieg silnika, a zatem wydobywać mniej lub więcej płynu.

Smarowanie wszystkich łożysk silnika napędnego i pompy odbywa się przez pionowe przewody rurowe, prowadzące po ścianie otworu wiertniczego i przezeń do zbiornika smaru. Z tego przewodu smarowniczego do każdego łożyska zostaje doprowadzona pożądana ilość smaru przy małej nadprężności, np. przez miarkowanie miejsca dławienia, wskutek czego zanieczyszczenie albo zagrzanie nie może mieć miejsca. Zapomocą przewodu smaru od zbiornika może dalej wykonywać się odciążenie pompy albo silnika od pchnięcia osiowego.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Zespół pomp do otworów wiertniczych, znamieny tem, że silnik i pompa wirująca z jednym albo kilkoma tłokami obrotowymi są zbudowane o małej średnicy zewnętrznej, a czynnik wydobywany jest tłoczony, w kierunku osiowym pompą i skierowywany przez silnik albo około niego w jednym albo w kilku przewodach.

2. Zespół pomp według zastrz. 1, znamieny tem, że cały ciężar zespołu jest całkowicie albo częściowo zawieszony na urządzeniu dźwigowym lub innem zapomocą rur doprowadzających i odprowadzających, przyczem przy dołączaniu albo odłączaniu rur i jednoczesnem podnoszeniu lub opuszczaniu liny, względnie łańcucha, cały zespół zostaje podnoszony, względnie opuszczany.

3. Zespół pomp według zastrz. 1 i 2 z napędem parowym, znamieny tem, że silnik parowy jest umieszczony ponad mulem, a pompa — w mule i, w miarę potrzeby, między obiema maszynami jest włączana pędnia z wałem obracającym się.

4. Zespół pomp według zastrz. 1—3 z napędem powietrza sprężonego, znamieny tem, że silnik i pompa są opuszczone dowolnie głęboko do płynu, a rura odlotowa kończy się ponad poziomem płynu z obiegami kołowym czynnika napędnego albo bez tego obiegu.

5. Zespół pomp według zastrz. 1—3 z napędem hydraulicznym, np., zapomocą wody lub ropy tłocznej, znamieny tem, że silnik i pompa zostają opuszczone dowolnie głęboko w muł na spodzie otworu wiertniczego i że płyn tłoczny jest całkowicie albo częściowo wprowadzony w obieg kołowy.

6. Zespół pomp według zastrz. 1—3, znamieny tem, że zupełnie zabezpieczony od wybuchu zakryty silnik napędza pompę bezpośrednio albo zapomocą wału pośredniego i jest umieszczony w mule albo zewnątrz mułu na spodzie otworu wiertniczego.

7. Zespół pomp według zastrz. 1 — 6, znamieny tem, że płyn, wydobywany przewodem tłocznym w otworze wiertniczym, jest ogrzewany przewodem czynnika napędnego albo przewodem osobnym zapomocą pary, powietrza gorącego, prądem elektrycznym albo w inny sposób dowolny, natomiast w pompie płyn ten pozostaje zimny.

3. Zespół pomp według zastrz. 1 — 7, znamieny tem, że przewód ssawny jest zaopatrzony w umieszczone na rozmaitej wysokości zamykane otwory ssawne dla możliwości tłoczenia płynu z dowolnej części otworu wiertniczego.

9. Zespół pomp według zastrz. 1—8, znamieny tem, że przewód ssawny jest

wykonany podatnie, wskutek czego może być dopasowany i do otworów wiertniczych o osi wykrzywionej albo o zmiennym przekroju poprzecznym.

10. Zespół pomp według zastrz. 1—9, znamieny tem, że przewód czynnika napędnego i przewód płynu wydobywanego jest zaopatrzony w złącza kuliste w tym celu, by mogły być wprowadzone do otworów wiertniczych o wykrzywionej osi albo zmiennym przekroju poprzecznym.

11. Zespół pomp według zastrz. 1—10, znamieny tem, że odciążenie od zderzenia osiowego i smarowanie pompy i silnika odbywa się przez osobne przewody rurowe od zbiornika oleju, który zostaje napełniany poza otworem wiertniczym i znajduje się w bezpośrednim połączeniu z łożyskami silnika i pompy, wskutek czego umiarkowane nadciśnienie oleju w łożysku powoduje spłókiwanie i zapobiega przenikaniu do nich brudu.

12. Zespół pomp według zastrz. 1—11, znamieny tem, że wewnątrz przewodu rurowego albo silnika skroplona woda z pary zostaje usuwana samoczynnie zapomocą oddzielacza albo pomp osobnych.

13. Zespół pomp według zastrz. 1—12, znamieny tem, że włączone są jeden albo kilka kołnierzy ustalających w otworze wiertniczym w celu przeciwdziałania wszystkim wolnym siłom, t.j. ciężarowi zespołu oraz momentom obrotowym.

14. Zespół pomp według zastrz. 1—13, znamieny tem, że w przewodzie pionowym w pewnej odległości od pompy włączony jest zawór wsteczny, w celu osiągnięcia możliwie małego biegu jałowego i stopniowo wzrastającego obciążenia.

15. Zespół pomp według zastrz. 1—14, znamieny tem, że stan poziomu płynu w otworze wiertniczym w stosunku do zespołu pomp jest wskazywany zapomocą hydraulicznych, pneumatycznych, mecha-

nicznych albo elektrycznych przyrządów do miarkowania pompy na prędkie albo wolny bieg albo w celu podnoszenia albo opuszczania całej grupy.

16. Zespół pomp według zastrz. 1--15, znamienny tem, że wydobywanie odbywa się z przerwami i przytem napęd każ-

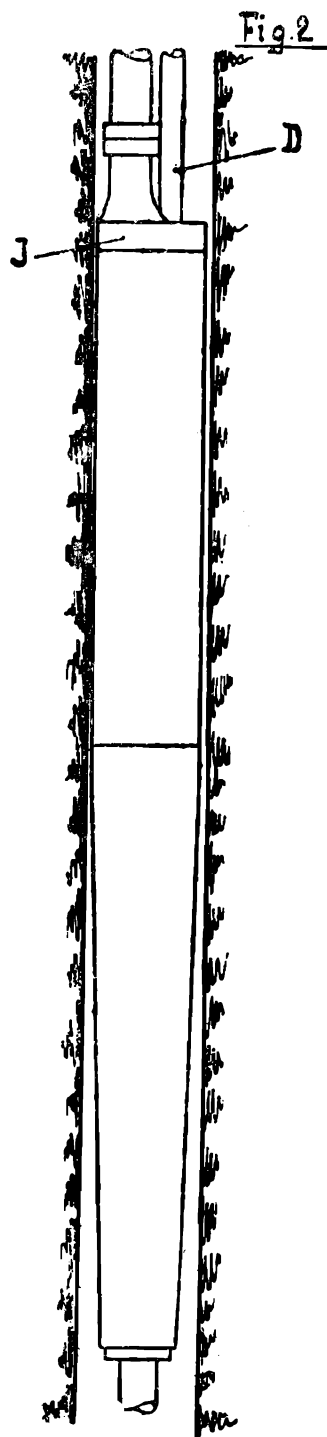
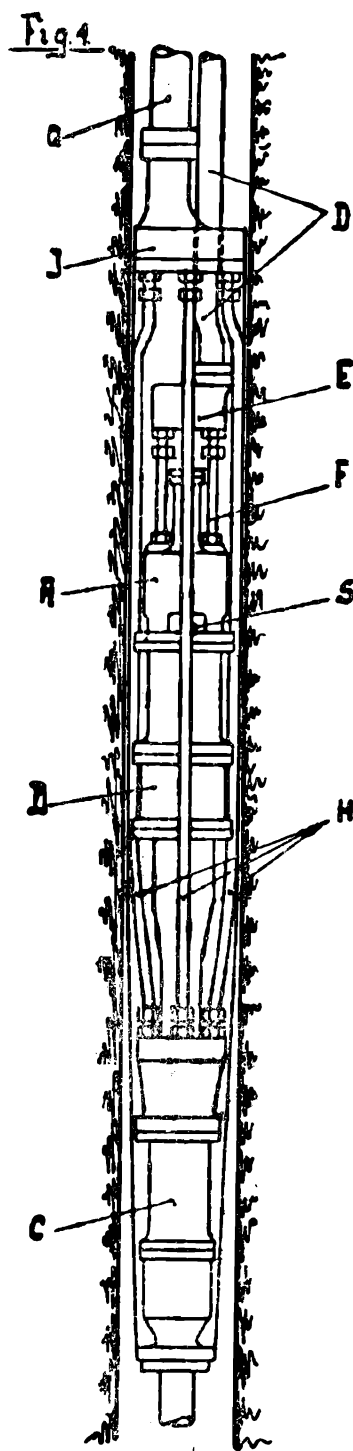
dego stopnia odbywa się jednakowo albo rozmaicie według zastrz. 1—7.

Paul Christlein.

Karl Werner.

Zastępca: M. Brokman,

rzecznik patentowy.



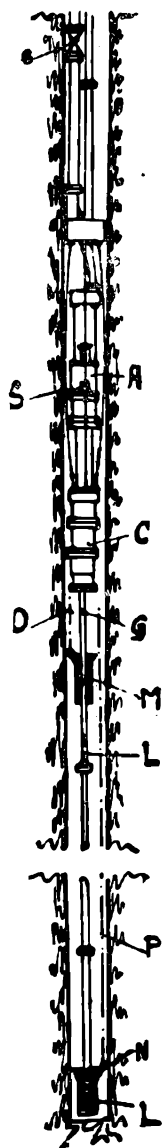
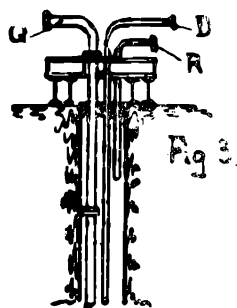


Fig. 7.



Fig. 8.

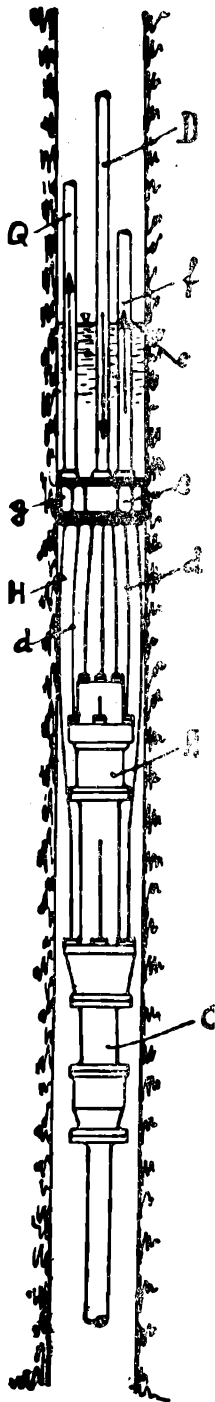


Fig. 4.

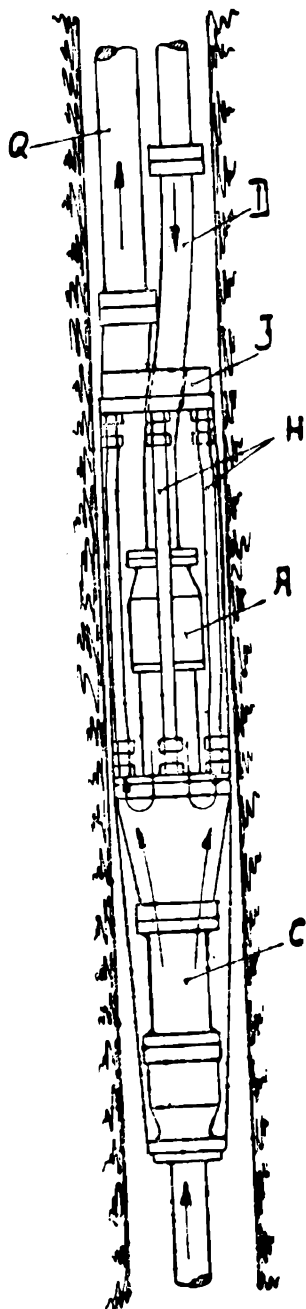
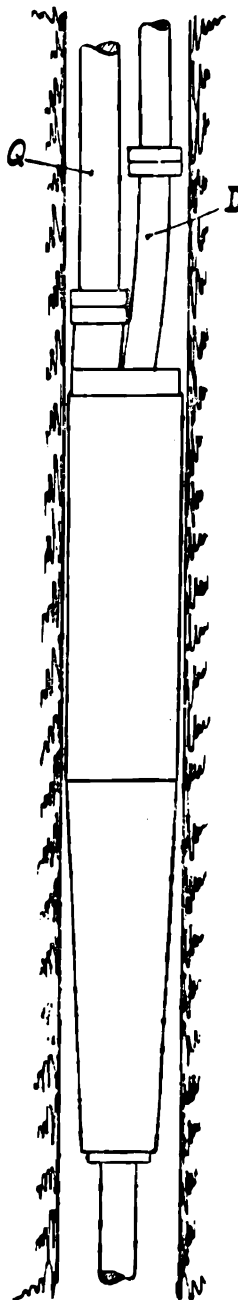


Fig. 5.



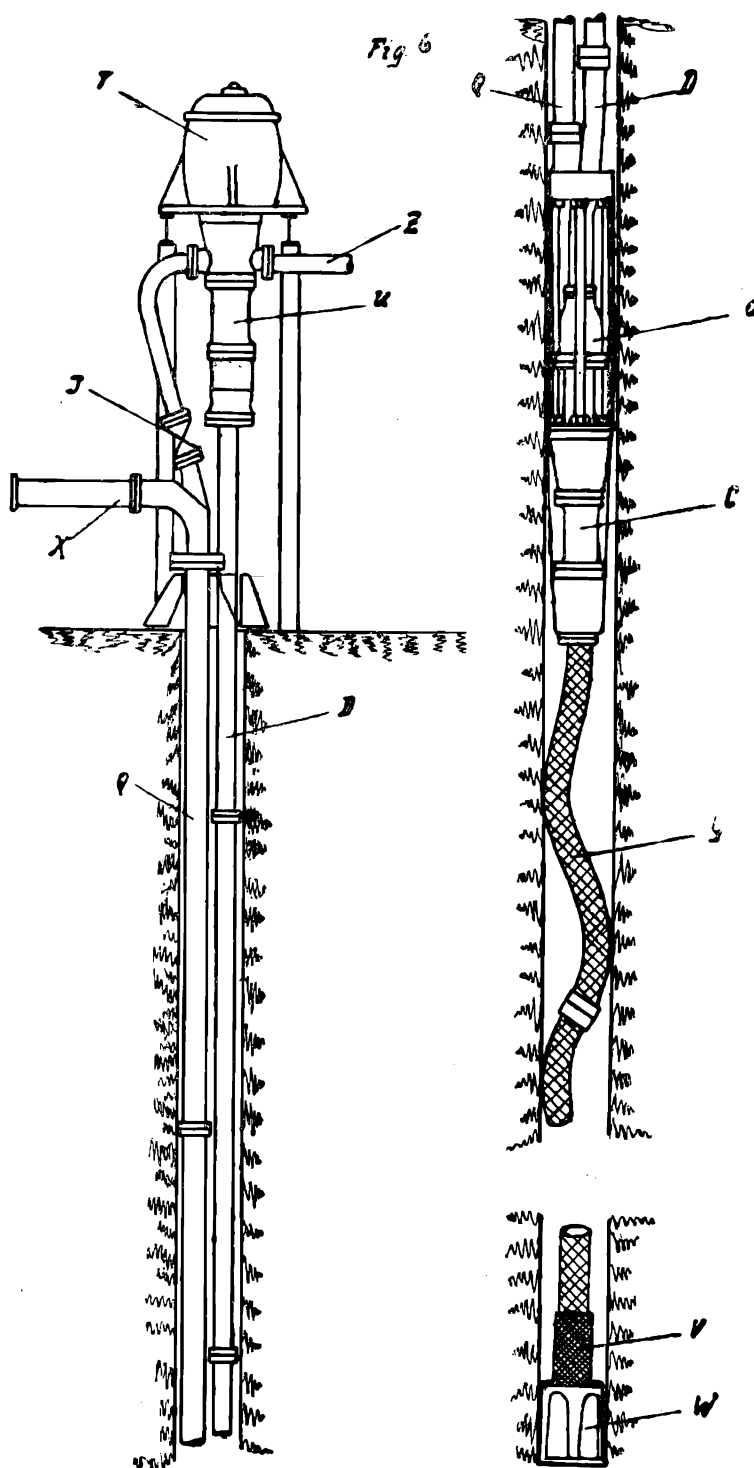


Fig. 9.

