



Patent dodatkowy
do patentu

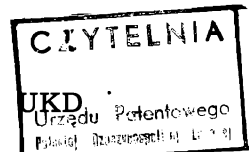
Kl. 5 a, 7/12

Zgłoszono: 09.IV.1964 (P 104 259)

Pierwszeństwo: 13.IV.1963 Francja

MKP E 21 b

Opublikowano: 10.II.1968



Współtwórcy wynalazku: Jean Berne, Pierre Moulin, Jean Casteran

Właściciel patentu: Institut Francais du Petrole, des Carburants et Lubrifiants Rueil-Malmaison (Seine et Oise) (Francja)

**Urządzenie do regulowania nacisku wywieranego na narzędzie
stosowane przy wierceniu podmorskim z pokładu statku za pomocą
przewodu giętkiego**

1

Przy wierceniu podmorskim i stosowaniu przewodu giętkiego jako zespołu żerdzi i turbiny lub silnika elektrycznego, służącego do napędu narzędzia, wskazane jest regulowanie nacisku na narzędzie z większą dokładnością niż dokładność wymagana w przypadku klasycznego wiercenia obrotowego.

W istocie silnik, a w szczególności elektryczny silnik wiertniczy, może być stosowany tylko wówczas jeżeli nacisk na narzędzie nie jest zbyt duży, gdyż w przeciwnym przypadku narzędzie ulega zablokowaniu i zahamowuje silnik. Również nie trzeba dopuszczać, aby nacisk na narzędzie był zbyt mały, jeśli chce się uzyskiwać wystarczająco dobre postępy wiercenia oraz dobrze wykorzystywać będącą do dyspozycji moc.

W praktyce istnieje zatem pewne optymalne obciążenie narzędzia, które wskazane jest utrzymywać zasadniczo na stałym poziomie podczas całego procesu wiercenia w tym samym rodzaju skały, przy czym to optymalne obciążenie jest zmieniane w miarę przebiegu wiercenia poprzez różnego rodzaju złoza.

Regulowanie obciążenia narzędzia może odbywać się bądź za pomocą pionowego przemieszczania górnego końca zespołu żerdzi wiertniczych o wysokość odpowiadającą jednemu odcinkowi ich długości, a co prowadzi do proporcjonalnego zmniejszania obciążenia wywieranego na narzędzie,

2

bądź też za pomocą przykładania siły ciągnącej do górnego końca żerdzi.

Ten ostatni sposób jest prostszy, ponieważ nie ma potrzeby stałego regulowania przemieszczania górnego końca żerdzi jednocześnie w zależności od postępu wiercenia i od obciążenia jakie ma się utrzymywać na narzędziu.

Jednakże zastosowanie tego sposobu do wiercenia podmorskiego staje się kłopotliwe wskutek ciągłych ruchów statku, na który działają siły wywołane przez wiatr, prąd i fale morskie. Przykładanie do górnego końca żerdzi stałej siły ciągnącej mogłoby być z powodzeniem realizowane za pomocą przeciwcieżaru, przy czym ten przeciwcieżar byłby uwiązany na linii przechodzącej przez krążek linowy, umieszczony na końcu żerdzi, ale ruchy statku powodowałyby znaczne zmiany siły wywieranej przez przeciwcieżar, a to wskutek własnego przyspieszenia statku, raz dodatniego a drugi raz ujemnego.

Celem niniejszego wynalazku jest usunięcie tych wad za pomocą urządzenia umożliwiającego przykładanie do końca żerdzi wiertniczej zasadniczo stałej (z tolerancją rzędu wielkości sił tarcia) siły, niezależnie od tego jakie ruchy wykonywałby statek.

Urządzenie według niniejszego wynalazku odznacza się zasadniczo tym, że do górnego końca żerdzi jest przyłożona zasadniczo stała siła uzyskiwana za pomocą co najmniej jednego dźwignika

zasilanego płynem pod ciśnieniem. Stosowanie jednego lub kilku dźwigników daje tę korzyść, że do górnego końca żerdzi jest przykładana siła ciągnąca zasadniczo niezależna od pionowych przemieszczeń statku.

Wynalazek niniejszy stanie się lepiej zrozumiałym, gdy przy jego dalszym opisie powołamy się na rysunek, na którym fig. 1 przedstawia zasadniczy schemat urządzenia według wynalazku fig. 1A, 1B, 1C przedstawiają względne przemieszczenia urządzenia i statku, podczas pionowych przemieszczeń tego ostatniego, fig. 2 przedstawia urządzenie prowadzące przewód giętki, fig. 3 przedstawia w sposób uproszczony urządzenie, które reguluje siłę ciągnącą, działającą na przewód giętki i która zawiera jeden dźwignik pionowy, fig. 4 przedstawia w sposób schematyczny pierwszą postać wykonania urządzenia według wynalazku, fig. 5 przedstawia odmianę urządzenia przedstawionego na fig. 4, fig. 6 przedstawia w sposób schematyczny drugą postać wykonania urządzenia według wynalazku, fig. 7 jest schematem pokazującym odpowiednie położenia różnych elementów urządzenia przedstawionego na fig. 6, fig. 8 przedstawia schematycznie w urządzeniu według wynalazku zasilanie dźwignika olejem pod ciśnieniem, pochodzącym z baterii akumulatorów oleopneumatycznych, przy możliwości wtłaczania oleju do obiegu hydraulicznego, fig. 9 w przypadku układu pokazanego na fig. 8, przedstawia zmiany ciśnienia w obiegu hydraulicznym w zależności od objętości oleju.

Według fig. 1, która przedstawia schemat zasady działania urządzenia według wynalazku, stosuje się tu zasilany przy zasadniczo stałym ciśnieniu dźwignik, który działa na górny koniec **A** żerdzi wiertniczej.

Siła wywierana przez dźwignik jest dopóty niezależna od położenia tłoka **P** w cylindrze **C**, dopóki przemieszczenia górnego końca **E** dźwignika nie osiągną granic wyznaczonych przez przesuw geometryczny tłoka **P** (fig. 1). Punkt **A** będzie przemieszczał się w stosunku do statku, gdy statek ten będzie wykonywał ruchy pionowe, wywołane na przykład falowaniem morza, pozostając jednakże na nie ulegającej zasadniczo zmianom wysokości względem narzędzia **B**, tak jak to przedstawiają fig. 1A, 1B i 1C.

Przemieszczenia statku wywoływane kołysaniem poprzecznym i kołysaniem wzdłużnym mogą być w znacznym stopniu neutralizowane na przykład przez utrzymywanie przewodu giętkiego w prowadnicach, utworzonych przez krążki linowe jak krążki oznaczone odnośnikami **Pt₁** i **Pt₂** (fig. 2). Istnieje zatem tylko składowa pionowa tych ruchów, która jest przejmowana przez dźwignik w taki sam sposób jak przemieszczenia pionowe statku (kołysanie pionowe), których amplituda jest jednakże znacznie większa.

Pierwszy sposób uproszczonego zrealizowania wynalazku przy zastosowaniu jednego pionowego dźwignika, jest przedstawiony tutaj przykładu na fig. 3.

Przewód giętki **1** przechodzi po krążku linowym **2**, a stąd pomiędzy zaciskami ciągnącego

łańcucha gąsienicowego, zamontowanego na statku w odległości **L** od linii pionowej, przechodzącej przez oś krążka linowego, a wybranej możliwie jak największą w stosunku do maksymalnej wysokości **h** krążka linowego ponad poziom łańcucha gąsienicowego, tak ażeby kąt α , jaki tworzy cięgło giętkie z poziomem na wyjściu z łańcucha gąsienicowego, był możliwie jak najmniejszy.

Jednakże w praktyce wymiary statku narzucają maksymalną granicę dla odległości **L**, podczas gdy wzniesienie **h** krążka linowego będzie zależało od pionowych ruchów statku, przy czym oś krążka linowego jest zamocowana na drągu tłokowym **4** dźwignika **5**.

Jeżeli oznaczmy literą **F** siłę, którą trzeba wywierać pionowo w kierunku z dołu do góry na oś **D** krążka linowego, ażeby zrównoważyć siłę ciągnącą **T** działającą na cięgło, to pomiędzy siłą **F** i siłą **T** będzie istniała zależność:

$$F = T (1 \div \sin \alpha).$$

Wymagająca zrównoważenia siła ciągnąca **T** będzie dobierana jako równa całkowitemu ciężarowi cięgła, silnika zanurzanego, narzędzia i ewentualnie mas żerdzi, pomniejszonemu o obciążenie jakie chce się zachować na narzędziu.

Siła **F** jaką chce się przykładać do osi **D** krążka linowego, powinna być zasadniczo stała. W praktyce byłoby uciążliwe stosowanie urządzeń sprężających w celu zapewnienia ściśle stałego ciśnienia w dźwigniku, natomiast prostsze rozwiązanie polega na zasilaniu tego dźwignika ze zbiornika płynu pod ciśnieniem, z takiego zwłaszcza zbiornika jak akumulator pneumatyczny (**9** na fig. 4), o pojemności wystarczającej, aby zmiany ciśnienia wynikające z przemieszczania tłoka w dźwigniku były nieznaczne.

Jeżeli oznaczy się literą **v** objętość płynu w dźwigniku, a literą **v₀** objętość użyteczną zbiornika, to siła **C** wywierana przez dźwignik, w założeniu, że zmiany objętości są politropowe, będzie wynosiła:

$$C = S_1 p = S_1 p_0 \left(1 \div \frac{v}{v_0} \right)^{-\gamma}$$

gdzie **S₁** — powierzchnia tłoka dźwignika **5**
p — ciśnienie wywierane na ten tłok
p₀ — ciśnienie początkowe płynu w zbiorniku połączonym z dźwignikiem
 γ — wykładnik politropy o wartości granicznej równej 1,4 dla powietrza.

Zrównanie sił **G** i **F** mogłoby być zrealizowane przez dobranie w odpowiedni sposób wartości α , **S₁**, **p₀**, **v** i **v₀**, ale zrównanie nie mogłoby być uzyskane gdyby kąt α zmieniał się. W istocie siła **F** zmienia się w tym samym kierunku co i kąt α , ponieważ jest ona funkcją $\sin \alpha$. Natomiast $\left(1 \div \frac{v}{v_0} \right)^{-\gamma}$ zmienia się w kierunku przeciwnym niż kąt α , ponieważ **v** jest funkcją przesuwu tłoka dźwignika, który zmienia się tak jak kąt α .

W jednej postaci wykonania urządzenia według wynalazku usuwa się tę wadę przez zastosowanie co najmniej jednego dźwignika dodatkowego, przymocowanego przegubowo swą podstawą w taki sposób, aby mógł on wahać się w płaszczyźnie

wyznaczonej przez pion krążka linowego i część przewodu giętkiego zawartą pomiędzy tym krążkiem linowym i wejściem do ciągnącego łańcucha gasienicowego, przy czym dźwignik ten wywiera na oś krążka siłę dodatkową, której wartość jest zbliżona do różnicy $(F - G)$, niezależnie od tego jakie byłyby zmiany kąta α w założeniu, że kąt ten pozostawałby dostatecznie mały (jego wartość maksymalna zależy od wartości h i L).

Sposób wykonania wynalazku przy zastosowaniu takiego dodatkowego dźwignika jest przedstawiony tytułem przykładu na fig. 4.

Według tego wykonania dodatkowa siła F_c , działająca na oś krążka jest uzyskiwana za pomocą dźwignika 6, który jest pochylony względem poziomu pod kątem β i którego tłok działa na oś krążka linowego przytrzymywanego w prowadnicach pionowych 10 w taki sposób, że tylko składowa pionowa siły wywieranej przez tłok dźwignika 6 dodaje się do siły G wywieranej przez tłok dźwignika 5.

W istocie można kompensować w znacznym stopniu różnicę pomiędzy siłami F i G za pomocą takiego właśnie dźwignika pod warunkiem, że kąty α i β nie mają wartości zbyt dużych, tak ażeby ich odpowiednie sinusy mogły być przyrównane do odpowiednich kątów wyrażonych w radianach.

Trzeba zatem postarać się o uzyskanie siły zasadniczo równej:

$$F_c = F - G = T(1 \div \sin \alpha) - S_1 p_o \left(1 \div \frac{V}{V_o}\right)^{-1}$$

Dobierając $S_1 p_o$ równe T otrzymamy:

$$F_c = T(1 \div \sin \alpha) - T \left(1 \div \frac{V}{V_o}\right)^{-1}$$

bądź rozwijając w szereg:

$$F_c = T \left(1 \div \alpha - \frac{\alpha^3}{3!} \dots\right) - T \left(1 - \gamma \frac{V}{V_o} - \frac{\gamma(-\gamma-1)}{2} \left(\frac{V}{V_o}\right)^2 \div \dots\right)$$

i grupując człony tego samego rzędu otrzymamy:

$$F_c = T \left(\alpha \div \gamma \frac{V}{V_o}\right) \div T \left[-\frac{\alpha^3}{3!} - \frac{\gamma(\gamma+1)}{2} \left(\frac{V}{V_o}\right)^2 \div \dots\right]$$

Względny błąd siły F , który może być przypisany istnieniu drugiego wyrazu w równaniu na siłę F_c , może być zmniejszony do wymaganego poziomu przez wybranie odpowiedniej objętości v_o . W praktyce obliczono, że dla możliwego do przyjęcia błędu względnego wynoszącego 2%, wartość maksymalna stosunku $\frac{v_o}{V}$ powinna być równa około 9.

Jednakże w żadnym przypadku błąd ten nie może być mniejszy od $\frac{\alpha^3}{6(1 \div \sin \alpha)}$, wartości odpowiadającej przypadkowi akumulatora o objętości nieskończenie dużej.

Pod warunkiem, że warunek ten byłby spełniony, można zatem zasadniczo napisać:

$$F = T \left(\alpha \div \gamma \frac{V}{V_o}\right)$$

Otóż objętość v płynu w dźwigniku 5 jest proporcjonalna do skoku tłoka tego dźwignika, który oznacza się przez x , a kąt β jest sam zasadniczo proporcjonalny do x dla małych wartości tego kąta.

Można zatem człon $\gamma \frac{V}{V_o}$, w którym γ i v_o są wielkościami stałymi, napisać w postaci $k \alpha$. Zakładając, że zmiany objętości dźwignika pochylonego są tak małe, że można je pominąć w stosunku do zmian objętości dźwignika pionowego, otrzymamy zasadniczo:

$$k = \frac{\gamma S_1 L}{V_o}$$

A zatem zasadniczo otrzymamy: $F_c = T \alpha (1 \div k)$.

Ta wartość siły F_c jest uzyskiwana według wynalazku za pomocą dźwignika 6 pochylonego względem poziomu o kąt β . Siła wywierana przez ten dźwignik powinna być równa wielkości:

$$\frac{F_c}{\sin \beta}, \text{ mało różniącej się od } \frac{F_c}{\beta}.$$

A zatem kąt β jest powiązany z kątem α za pomocą przybliżonego równania:

$$\beta = \alpha \frac{L}{1}$$

gdzie 1 jest odległością wierzchołka kąta β od linii pionowej przechodzącej przez oś D drążka linowego.

A zatem zasadniczo otrzymamy:

$$\frac{F_c}{\beta} = \frac{T \alpha (1 \div k)}{\alpha \frac{L}{1}} = T \frac{1}{L} (1 \div k) = T \frac{1}{L} \left(1 \div \gamma \frac{S_1}{V_o}\right)$$

Można zatem zasadniczo zrównoważyć siłę F za pomocą dwóch dźwigników, niezależnie od zmian kąta α , gdy wartość maksymalna tego kąta pozostaje mała, łącząc zasadniczo stałą siłę G dźwignika pionowego z również zasadniczo stałą siłą F_c dźwignika pochylonego.

Ażeby jednak siła wywierana przez pochylony dźwignik była zasadniczo stała, trzeba aby jego maksymalna objętość była mała w porównaniu z objętością v_o . Jeżeli S_2 jest powierzchnią tłoka dźwignika 6 a x_2 , jego skokiem, to objętość tego dźwignika v_2 będzie wynosić:

$$S_2 x_2 = S_2 \left(\frac{1}{\cos \beta} - 1\right) = S_2 \frac{1}{1} \left(\frac{1}{\cos \beta} - 1\right)$$

Jeżeli ten dźwignik jest zasilany jednocześnie z dźwignikiem pierwszym z objętości v_o a skok jego tłoka nie zmienia się proporcjonalnie do kąta α najkorzystniej wskazane jest wybrać go tak, aby miał objętość stosunkowo małą w porównaniu z objętością pierwszego dźwignika.

Powierzchnie tłoków S_1 i S_2 dwóch dźwigników są wzajemnie powiązane zależnością:

$$\frac{S_2}{S_1} = \frac{1}{L} \frac{1 + \frac{\gamma S_1 L}{v_0}}{\left(1 + \frac{v}{v_0}\right) \cdot \gamma}$$

w rzeczywistości mamy:

$$S_1 p = T \left(1 + \frac{v}{v_0}\right) \gamma$$

$$S_2 p = T \frac{1}{L} \left(1 + \frac{\gamma S_1 L}{v_0}\right)$$

skąd wyprowadzona została zależność poprzednia. Jak to jest widoczne zależność ta nie jest niezależna od wartości v . A zatem stosunek powierzchni

tłoków $\frac{S_2}{S_1}$ będzie się wyliczało dla maksymalnej wartości v odpowiadającej największej amplitudzie pionowego przemieszczania statku.

Dla tej maksymalnej wartości v będzie się zasadniczo realizowało $G + F_c = F$ (wyrazy drugiego i trzeciego rzędu zostały pominięte).

Z drugiej strony dla wartości zerowej v siła F_c będzie równa zeru i siła F będzie równa sile T .

Jeżeli v jest równe zeru, to również $G = S_1 p_0 = T$. W tych warunkach równość $G + F_c = F$ będzie zachowana.

A zatem tylko w przedziale między wartością zerową i wartością maksymalną v będzie wprowadzony błąd na wartość siły F_c , która wówczas będzie się nieco różniła od różnicy $F - G$.

Wartość bezwzględna tego błędu jest mała, ponieważ dotyczy on tylko wyrazu dodatkowego w wyrażeniu na wartość siły F_c i błąd ten ma wartość największą dla wartości siły F_c , która nie jest maksymalną.

W celu zmniejszenia nacisków na prowadnicę 10 może być korzystne, zgodnie z fig. 5, dodanie do dźwignika 6 dwóch dźwigników pochyłonych 7 i 8, umieszczonych symetrycznie względem prowadnic i których drągi tłokowe 11 i 12 mają wspólny przegub 13, który ma możliwość przesuwania się w prowadnicach 10.

W innej postaci wykonania wynalazku (fig. 6) stosuje się jeden dźwignik 14, pochyłony względem poziomu i wahający się w płaszczyźnie wyznaczonej przez linię pionową, przechodzącą przez krążek linowy, i część przewodu giętkiego, zawartą pomiędzy tym krążkiem i wejściem do ciągnącego łańcucha gąsienicowego, przy czym tłok tego dźwignika działa na oś krążka linowego zmuszonego do przemieszczania się w prowadnicach pionowych 10.

W rzeczywistości jeżeli nie ma możliwości, tak jak to zostało przedstawione wyżej, przykładania stałej siły ciągnącej do narzędzia wiertniczego za pomocą jednego tylko dźwignika pionowego połączonego z akumulatorem pneumatycznym, to w pewnych warunkach można uzyskać ten wynik przez zastosowanie jednego jedynego dźwignika, wahającego się dokoła poziomej osi i pochyłonego względem poziomu.

Na fig. 6 widoczne jest, że siła, jaką należy przyłożyć do osi D krążka linowego, w celu zrealizowania siły ciągnącej T działającej na narzędzie wiertnicze, ma wartość:

$$F = 2 T \cos \frac{\delta}{2}$$

przy czym δ jest kątem, który tworzą dwie części przewodu giętkiego, przechodzącego przez krążek linowy ($\delta = 90^\circ - \alpha$).

Składowa pionowa tej siły wynosi:

$$F_v = T(1 + \cos \delta)$$

Dźwignik 14 wywiera siłę:

$$G = p S = \frac{S K}{V^\gamma}$$

gdzie: p — ciśnienie wywierane na tłok

S — powierzchnia tłoka dźwignika

V — objętość całkowita płynu $V = v_0 + v$ (v_0 jest objętością zbiornika, v — objętość zmienna dźwignika)

K — jest wartością stałą iloczynu $p \cdot V^\gamma$, proporcjonalnego do ilości płynu pod ciśnieniem.

Składowa pionowa siły G wyraża się równaniem:

$$G_v = G \sin \beta = \frac{S K}{V^\gamma} \sin \beta$$

przy czym β jest pochyleniem dźwignika względem poziomu.

Chodzi o to, aby uzyskać wartości pionowych sił składowych F_v i G_v jak najbardziej bliskie sobie, wówczas gdy α , a zatem i δ , zmienia się pomiędzy wartościami granicznymi.

Powracając do podanych wyżej wzorów na F_v i G_v , stwierdza się, że gdy δ wzrasta to F_v maleje, przy czym kierunek zmian siły G_v jest mniej oczywisty, gdyż G_v wyraża się iloczynem funkcji $\sin \beta$ malejącej wówczas gdy δ wzrasta (β i δ zmieniają się w przeciwnych kierunkach) i funkcji $\frac{S K}{V^\gamma}$ wzrastającej wraz ze wzrostem kąta δ (V maleje wówczas, gdy δ wzrasta, a zatem funkcja $\frac{S K}{V^\gamma}$ wzrasta).

Rozpatrzmy te dwie funkcje:

$$G_v = K \frac{S \sin \beta}{[S(d - e) + v_0]^\gamma} \quad \text{ i } F_v = T(1 + \cos \delta)$$

gdzie v_0 jest pojemnością zbiornika płynu, d jest odległością pomiędzy osią D krążka linowego i osią I przegubu dźwignika, oraz e jest różnicą pomiędzy d i przesuwem x dźwignika dla kąta δ ($x = d - e$).

Te dwie funkcje są odpowiednio iloczynem wielkości stałych T i K i funkcji kąta δ .

Wielkość K może być łatwo przyrównana do wartości T , gdyż

$$K = p V^\gamma = p_0 v_0^\gamma$$

jest funkcją ilości płynu.

Identyczność czynników

$$\frac{S \sin \beta}{[S(d-e) + v_0]r} \quad \text{i} \quad 1 + \cos \delta$$

nie mogłaby być zrealizowana w sposób absolutny z punktu widzenia matematycznego, ponieważ są to dwie funkcje kąta α , które nie dają się sprowadzić jedna do drugiej, lecz trzeba się zadowolić uzyskaniem równości tych dwóch funkcji w kilku punktach.

Dla każdego przyrównania, jakie chce się w ten sposób uzyskać (δ zadane), otrzymuje się równanie, którego niewiadome są parametrami, jakie istnieją do dyspozycji, a mianowicie S , v_0 , e , L , m oraz n , przy czym L jest odległością pomiędzy pionowymi prowadnicami i wejściem J łańcucha gaśnicowego (wierzchołek kąta α), M i n są współrzędnymi przegubu I dźwignika w układzie współrzędnych prostokątnych o osiach którymi odpowiednio są: linia pozioma przechodząca przez punkt J oraz pionowa oś symetrii prowadnic (fig. 7, na której granice przemieszczenia osi D krążka w prowadnicach uzależnione od ruchów pionowych statku, są oznaczone literami D_0 i D_1).

Jeżeli rozporządzamy n parametrami, to można by zatem zmusić funkcję G_v do przyjęcia, dla n wartości kąta δ , wartości F dla tych samych wartości kąta δ .

W praktyce trzeba również zastosować pewną liczbę nierówności, które wyrażałyby pewne zależności dotyczące miejsca (długość L , współrzędne m i n) lub technologii (długość e , objętość v_0 , powierzchnia S).

Zresztą identyczność funkcji G_v i F_v jest poszukiwana tylko jako najbliższe przybliżenie, uwzględniając zmiany jakie można tolerować dla siły T , a wskazane będzie na ogół zmusić funkcje G_v i F_v do tego, aby były sobie równe tylko dla trzech wartości kąta δ . Daje to tylko liczbę równań mniejszą od liczby potrzebnych do określenia parametrów, a zatem istnieje możliwość narzucenia dodatkowych zależności pomiędzy tymi parametrami, w taki na przykład sposób, aby doprowadzić do minimum różnicę $F_H - G_H$ pomiędzy składowymi poziomymi sił F i G .

Umożliwiłoby to w szczególności zmniejszenie sił tarcia osi krążka linowego wzdłuż prowadnic, polepszając w ten sposób znacznie działanie urządzenia o stałej sile ciągnięcia i umożliwiając ogólne zmniejszenie ciężaru konstrukcji.

Możliwe są również inne postacie wykonania wynalazku, które stosują kilka dźwigników, konieczną drogą tłokowego, których jest połączony przegubowo na osi krążka linowego, przy czym dół cylindra jest połączony przegubowo w różnych punktach statku, umieszczonych lub nie umieszczonych w pionowej płaszczyźnie symetrii wyznaczonej przez dwa odcinki cięgiła giętkiego znajdujące się z jednej i drugiej strony krążka linowego.

Tego rodzaju układ ma dwie zalety: pierwsza polega na tym, że parametry jakie są do dyspozycji są bardziej liczne dla doprowadzenia do identyczności parami funkcji F_H F_v oraz funkcji ΣG_H i ΣG_v , przy czym ΣG_H i ΣG_v są odpowied-

nio sumą składowych sił poziomych i składowych sił pionowych jakie wywierają różne dźwigniki na oś krążka linowego, natomiast druga zaleta jest ta, że w niektórych przypadkach staje się możliwe całkowite wyeliminowanie prowadnic, przy czym krzywa płaska opisywana przez oś krążka linowego może stać się pionową linią prostą, nie będąc wcale wynikiem prowadzenia w prowadnicach, ale będąc wynikiem odpowiednich powiązań mechanicznych lub pneumatycznych pomiędzy tą osią i dźwignikami.

W poszczególnych opisanych wyżej sposobach realizacji wynalazku dźwignik lub dźwigniki zasilają się ze zbiornika płynu pod ciśnieniem (akumulatora pneumatycznego).

Regulacja podczas działania stałej siły ciągnącej T , zapewniona przez urządzenie według wynalazku, jest zatem uzyskiwana przez doprowadzanie lub odprowadzanie znacznych ilości płynu.

W istocie, wówczas gdy chce się mieć możliwość przeprowadzać tego rodzaju regulację, trudno jest w praktyce stosować inny gaz jak powietrze, ale sprężone powietrze jest niebezpieczne, gdy jego ciśnienie przekracza 200 kG/cm² w obecności resztek oleju w dźwigniku (zapłon).

Inne rozwiązanie polega na zasilaniu dźwignika lub dźwigników już nie gazem pod ciśnieniem, ale olejem pod ciśnieniem, pochodzącym z akumulatora oleopneumatycznego. Olej służy zatem jako czynnik przekazujący do dźwigników ciśnienie gazu obojętnego, takiego jak azot, zawartego w akumulatorze oleopneumatycznym, gdzie olej jest oddzielony od azotu przeponą, umożliwiającą zrównoważenie ciśnienia ciecz/gaz bez możliwości stykania się, powodując wybuch.

Tego rodzaju oleopneumatyczny akumulator charakteryzuje ciśnienie Π_0 obojętnego czynnika gazowego, wówczas gdy gaz taki zajmuje całą będącą do dyspozycji objętość akumulatora.

Ze względu na swą konstrukcję akumulatory te są przewidziane do pracy przy stałej ilości gazu obojętnego i trudno jest zmieniać tę ilość gazu w sposób, który odpowiadałby zmianie siły T ciągnącej rurę giętką, ponieważ trzeba by mieć kosztowny układ zasilania akumulatora gazem obojętnym.

Wskazane jest zatem regulowanie wartości siły ciągnącej T za pomocą wprowadzania lub odprowadzania pewnej ilości oleju do rurociągu, przeprowadzającego olej pomiędzy dźwignikiem i akumulatorem oleopneumatycznym.

Rozpatrzmy urządzenie według wynalazku, przeznaczone do regulowania siły ciągnącej wiertniczy przewód giętki, stosując przy tym jeden lub kilka dźwigników zasilanych olejem pod ciśnieniem pochodzącym z akumulatora oleopneumatycznego.

Siła ciągnąca przewód giętki jest utrzymywana na poziomie stałej wartości początkowej T_0 za pomocą konstrukcji urządzenia, dobierając liczbę, rodzaj i sposób działania dźwigników, rodzaj akumulatora oleopneumatycznego, ilość oleju wprowadzanego.

Ciśnienie w akumulatorze zmienia się od wartości Π_1 do wartości Π_2 , wówczas gdy tłok dźwignika przemieszcza się pomiędzy swymi dwoma

położeniami krańcowymi pod działaniem ruchów statku (ciśnienie Π_1 i Π_2 są obydwie większe od ciśnienia Π_0 naładowaniu akumulatora).

Jeżeli chce się wyregulować urządzenie dla nowej siły ciągnącej T_2 , która ma zasadniczo pozostawać stałą na przewodzie giętkim, to zmienia się całkowita ilość oleju, a ciśnienie w akumulatorze będzie się zmieniało od ciśnienia Π'_1 do ciśnienia Π'_2 , odpowiednio różnych od ciśnień Π_1 i Π_2 dla tego samego przemieszczania tłoka dźwignika pomiędzy jego położeniami krańcowymi. Okazuje się, że urządzenie mechaniczne obliczone dla zapewnienia stałej siły ciągnącej T_1 daje się jeszcze stosować bez zmiany dla utrzymywania stałej siły ciągnącej T_2 , jeżeli względna zmiana $\frac{\Delta\Pi}{\Pi}$ ciśnienia oleju w funkcji U_g objętości gazu obojętnego w akumulatorze oleopneumatycznym wyraża się zależnością:

$$\frac{\Delta\Pi}{\Pi} = K_1 U_g \quad (1)$$

gdzie K_1 jest wielkością stałą.

Jednakże w akumulatorze oleopneumatycznym ciśnienie Π gazu obojętnego (a więc i oleju) jest związane z obojętnością U_g tego gazu za pomocą zależności:

$$\Pi U_g^\gamma = \text{Const} \quad (2)$$

przy czym γ jest wykładnikiem politropy gazu.

Podane wyżej równania (1) i (2) są równaniami nie dającymi się pogodzić.

Według wynalazku rozwiązanie tego zagadnienia polega na zastosowaniu kilku akumulatorów oleopneumatycznych o wzrastających ciśnieniach naładowania, rozmieszczonych równolegle z dźwignikami.

Fig. 8 pokazuje schematycznie tego rodzaju sposób wykonania, w którym dźwignik 15, połączony przegubowo w miejscu oznaczonym literą I, może być zasilany olejem pod ciśnieniem 16 z jednego, dwóch lub trzech akumulatorów oleopneumatycznych 17, 18, 19, które charakteryzują ich ciśnienie i objętość ładowania gazu obojętnego, odpowiednio:

$$\Pi_0, U_{g0}, \Pi'_0, U'_{g0} \text{ i } \Pi''_0, U''_{g0} \text{ przy } \Pi_0 < \Pi'_0 < \Pi''_0.$$

Każdy z tych akumulatorów łączy się z dźwignikiem 15, gdy ciśnienie Π w tym obiegu oleju osiąga i przekracza ciśnienie, na które jest wytarowany rozpatrywany akumulator, bądź przez wprowadzenie oleju mającego na celu nastawienie siły T ciągnącej przewód giętki, bądź przez skok normalny tłoka dźwignika. A zatem łączy się z dźwignikiem kolejno akumulatory: 17 (wytarowany na ciśnienie Π_0), 18 (wytarowany na ciśnienie Π'_0) 19 wytarowany na ciśnienie Π''_0 wówczas gdy ciśnienie wzrasta.

Zmiana ciśnienia Π w akumulatorach oleopneumatycznych 17, 18 i 19 w funkcji objętości gazu obojętnego, powiedzmy U_g, U'_g, U''_g odpowiednio, jest przedstawiona na fig. 9 za pomocą krzywych 20, 21, 22.

Gdy symbol U_h oznacza objętość oleju w obiegu przekazującym olej z akumulatorów do dźwignika 15, to ciśnienie Π oleju przebiega wzdłuż krzywej łamanej zaznaczonej strzałkami, jeżeli gdy ciśnienie pozostaje zawarte pomiędzy Π_0 i Π'_0 , akumulator 17 pozostaje sam w połączeniu z dźwignikiem, i jeżeli, gdy ciśnienie osiąga Π'_0 , wprowadza się również do pracy akumulator 18, co prowadzi do stosowania części krzywej uzyskanej z dodania krzywych 20 i 21.

Wprowadzenie do pracy akumulatora 19 daje tak samo część krzywej będącej sumą trzech krzywych 20, 21 i 22.

A zatem można wybrać charakterystyki $\Pi_0, U_{g0}, \Pi'_0, U'_{g0}, \Pi''_0, U''_{g0}$ w taki sposób, aby krzywa łamana oznaczona strzałkami była jak najbliższą krzywej teoretycznej narysowanej linią kreskową odpowiadającą zależności:

$$\frac{\Delta\Pi}{\Pi} = K_1 \Delta U.$$

W tych warunkach zasadniczo stała siła ciągnąca T , wywierana przez urządzenie, będzie mogła być regulowana przez zwykłe wtłoczenie oleju pod ciśnieniem przez przewód 23 (fig. 8) w każdej chwili, zależnej od charakterystyk mechanicznych zespołu urządzenia. Połączenie każdego akumulatora oleopneumatycznego z dźwignikiem lub dźwignikami mogłoby odbywać się samoczynnie, wówczas, gdy ciśnienie oleju osiąga wartość ciśnienia wytarowania lub ładowania rozpatrywanego akumulatora i na odwrót, połączenie zostawałoby przerwane wówczas, gdy ciśnienie w obiegu oleju stawałoby się niższe od ciśnienia wytarowania tego dźwignika.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do regulowania nacisku wywieranego na narzędzie stosowane przy wierceniu podmorskim z pokładu statku za pomocą przewodu giętkiego, **znamiennie tym**, że zawiera co najmniej jeden dźwignik zasilany płynem pod ciśnieniem i wywierający zasadniczo stałą siłę przyłożoną do górnego miejsca tego przewodu, przechodzącego przez krążek linowy a stąd do ciągnącego łańcucha gąsienicowego.
2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że oś krążka linowego jest osadzona przesuwnie w pionowych prowadnicach i stanowi jedną całość z drągiem tłokowym dźwignika pionowego i drągiem tłokowym jednego lub kilku dźwigników pochylonych względem poziomu i wahającym się u dołu, dokoła poziomej osi.
3. Urządzenie według zastrz. 2, **znamiennie tym**, że zasilający dźwigniki płyn pod ciśnieniem jest gazem, pochodzącym z zasobnika penumatyycznego, a siła wywierana przez dźwignik lub dźwigniki pochylone jest zasadniczo równa:

$$T l \left(\frac{1}{L} + \frac{\gamma S_1}{v_0} \right)$$

gdzie T jest siłą ciągnącą, jaką chce się przyłożyć do przewodu giętkiego, L jest odległością wejścia do łańcucha gąsienicowego od linii pio-

nowej, przechodzącej przez oś krążka linowego, S_1 jest powierzchnią tłoka dźwignika pionowego, v_0 jest objętością pojemnika zasilającego dźwignik, γ jest wykładnikiem politropy o wartości granicznej równej 1,4 dla powietrza, a 1 jest odległością osi przegubu dźwignika lub dźwigników pochylonych od linii pionowej, przechodzącej przez oś krążka linowego.

4. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że oś krążka linowego stanowi jedną całość z drągiem tłokowym dźwignika pionowego i jednocześnie stanowi jedną całość z osią przegubu przesuwającego się w prowadnicach pionowych, do której to osi są przyłączone przegubowo dwa drągi tłokowe dwóch dźwigników rozmieszczonych symetrycznie względem prowadnic i pochylonych względem tych prowadnic.
5. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że oś krążka linowego jest osadzone przesuwnie w prowadnicach pionowych i stanowi jedną całość z drągiem tłokowym jednego lub kilku dźwigników pochylonych względem poziomu i wahających się u dołu dokoła poziomej osi.

6. Urządzenie według zastrz. 1—5, **znamiennie tym**, że przewód giętki poniżej krążka linowego jest utrzymywany w prowadnicach, które mogą stanowić również krążki linowe.
7. Urządzenie według zastrz. 1—6, **znamiennie tym**, że zawiera jeden lub kilka zasobników pneumatycznych, które zasilają płynem pod ciśnieniem dźwignik lub dźwigniki.
8. Urządzenie według zastrz. 1 **znamiennie tym**, że zawiera jeden lub kilka oleopneumatycznych zasobników zawierających gaz obojętny, które zasilają olejem pod ciśnieniem dźwignik lub dźwigniki.
9. Urządzenie według zastrz. 8, **znamiennie tym**, że zawiera element wtłaczający olej pod ciśnieniem do obiegu hydraulicznego i baterię akumulatorów oleopneumatycznych zasilających równolegle ten obieg, z tym że każdy akumulator oleopneumatyczny tej baterii łączy się z dźwignikiem lub dźwignikami wówczas, gdy ciśnienie oleju w obiegu hydraulicznym przekracza ciśnienie wytarowania rozpatrywanego akumulatora oleopneumatycznego.

Dokonano jednej poprawki

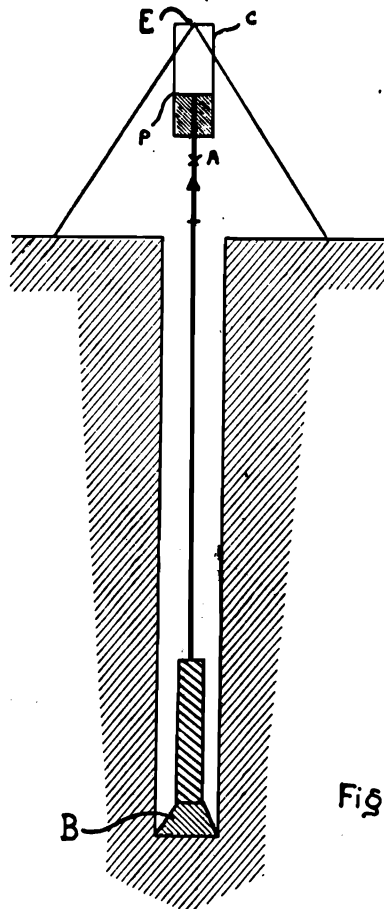


Fig 1

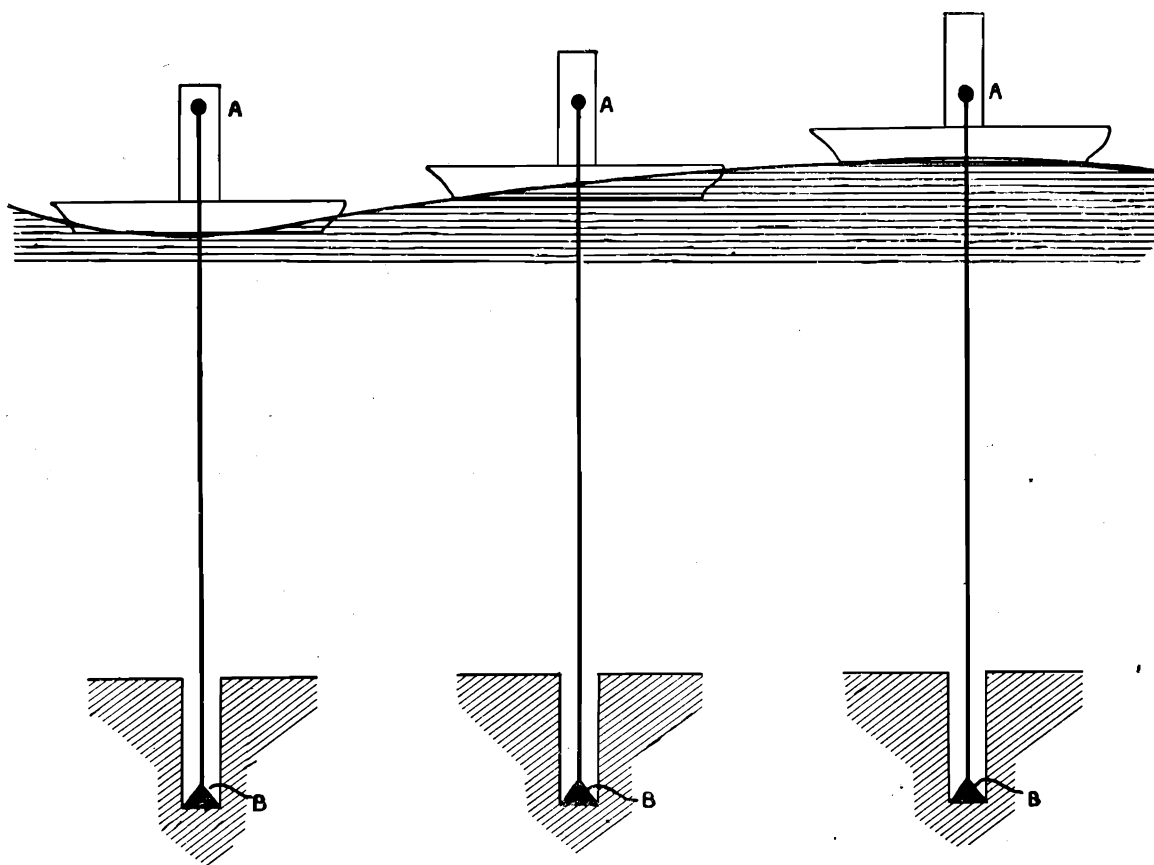


Fig 1A

Fig 1B

Fig 1C

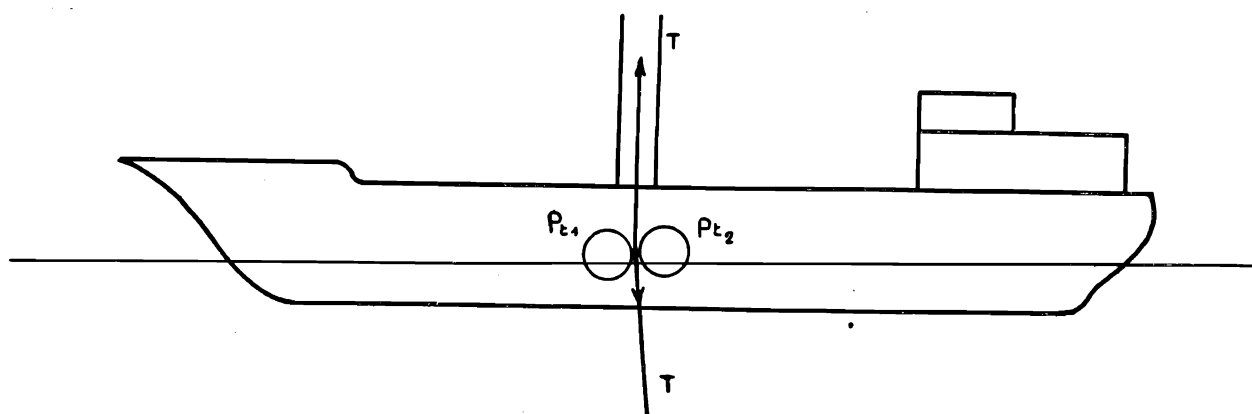
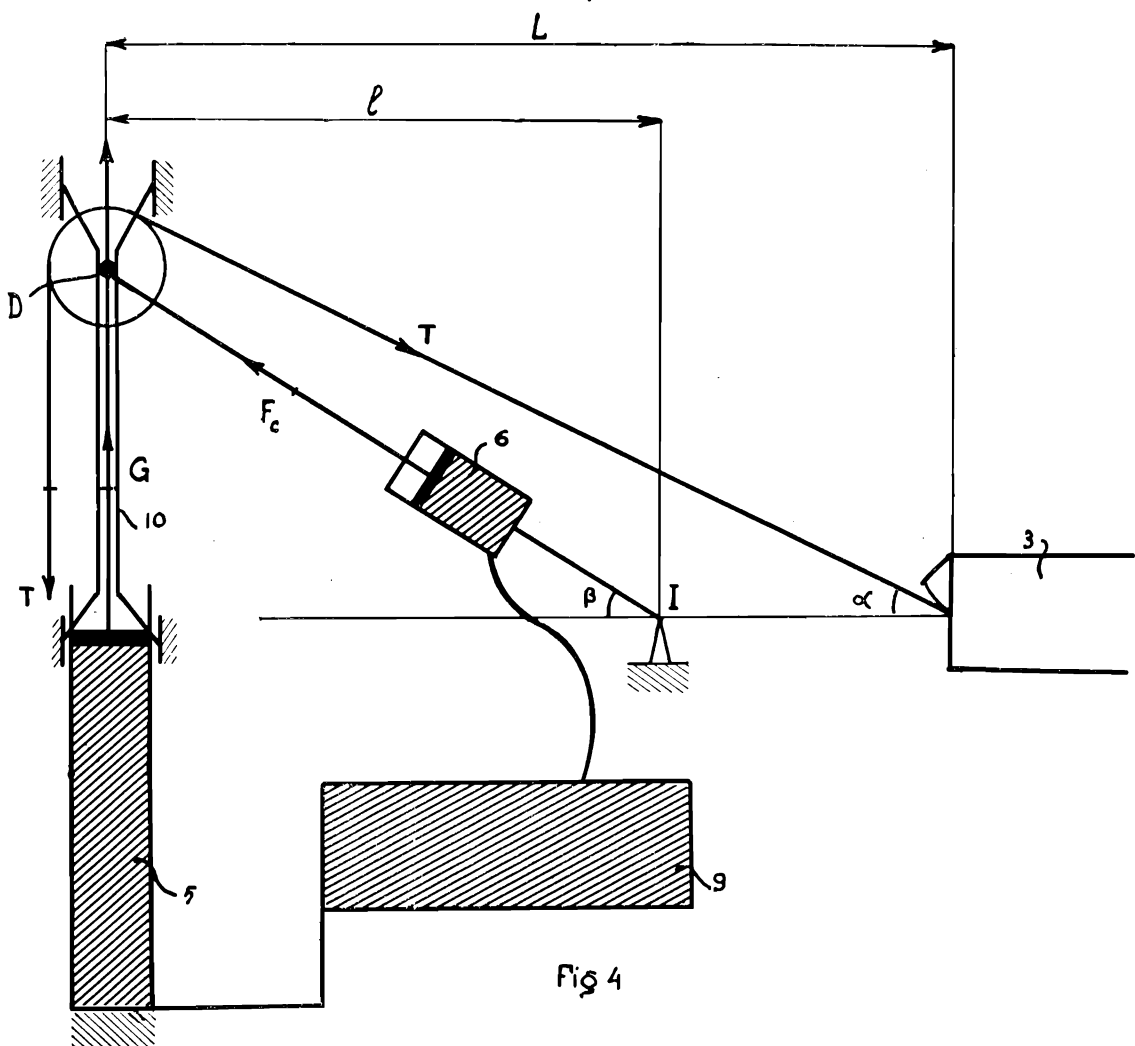
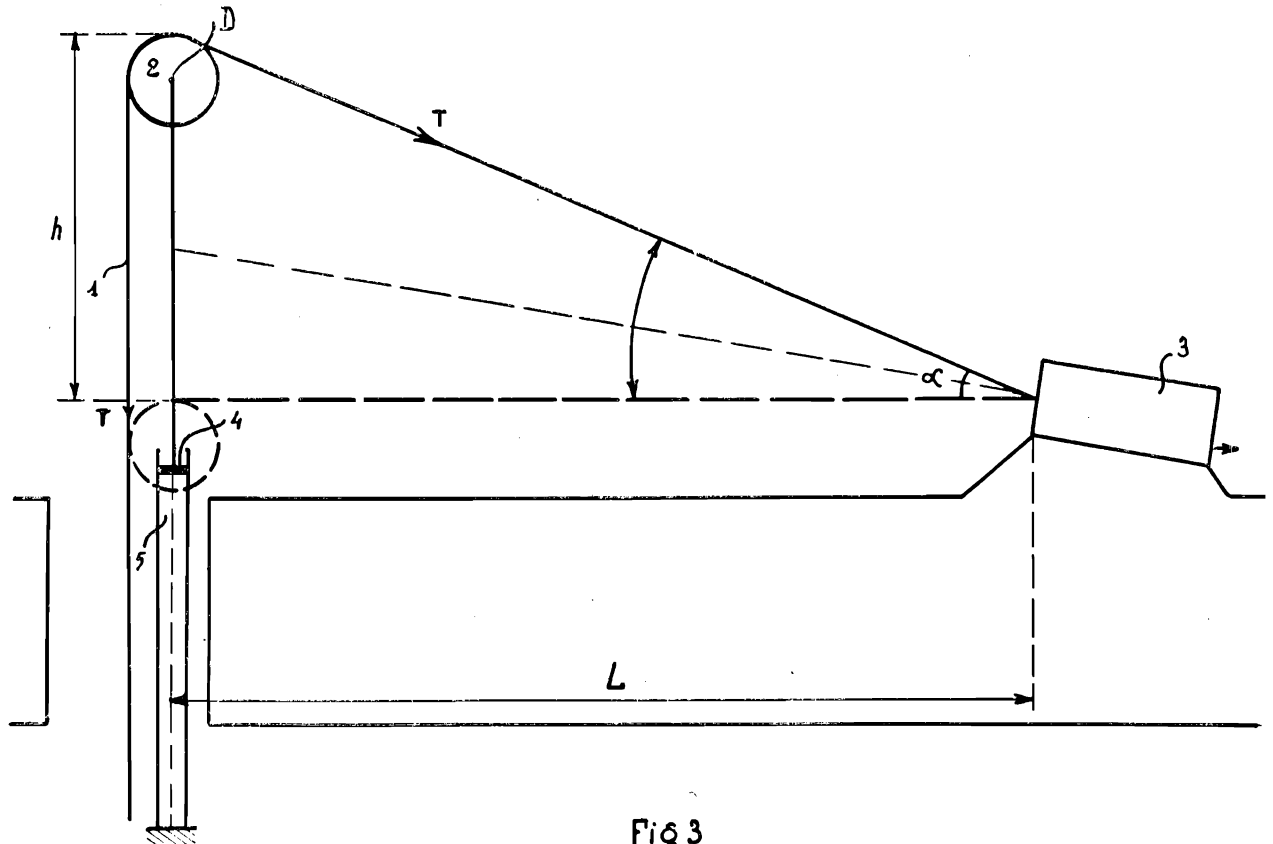


Fig 2



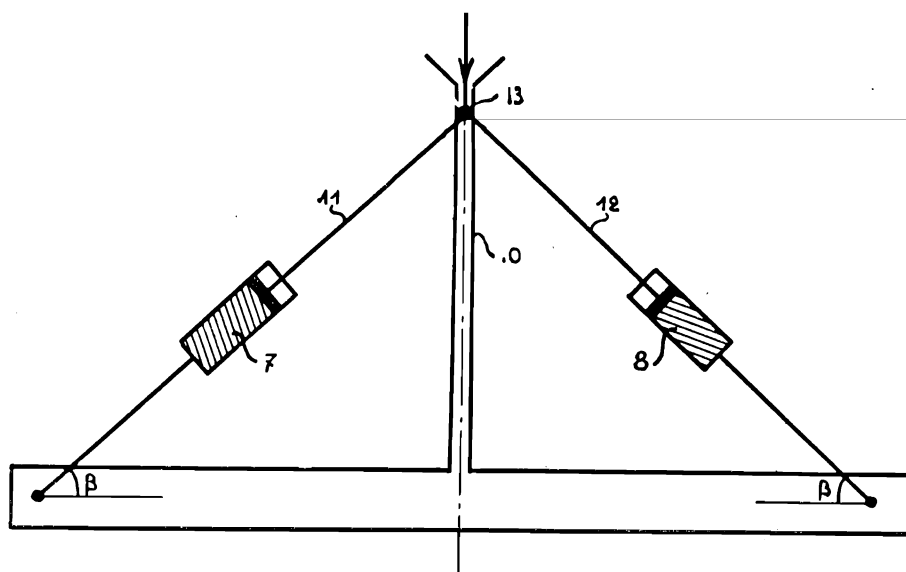


Fig 5

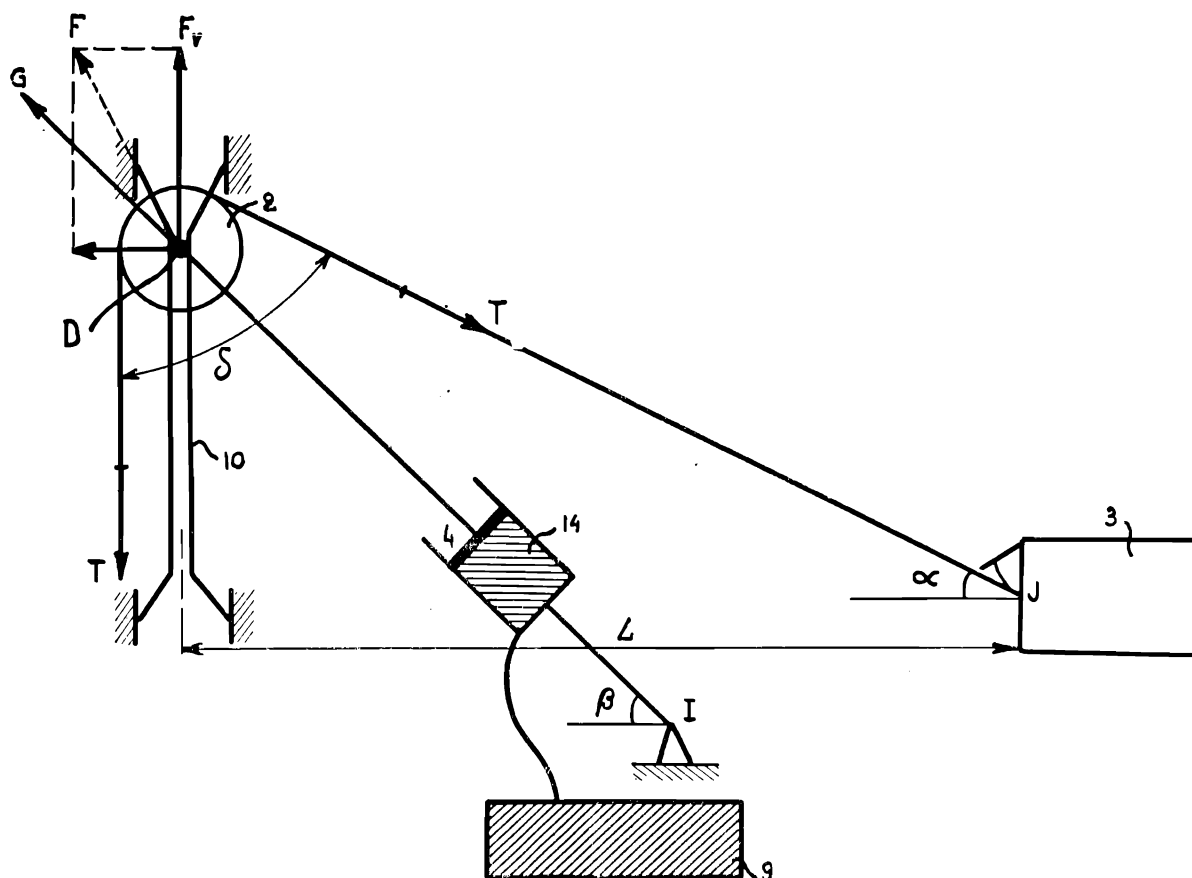


Fig 6

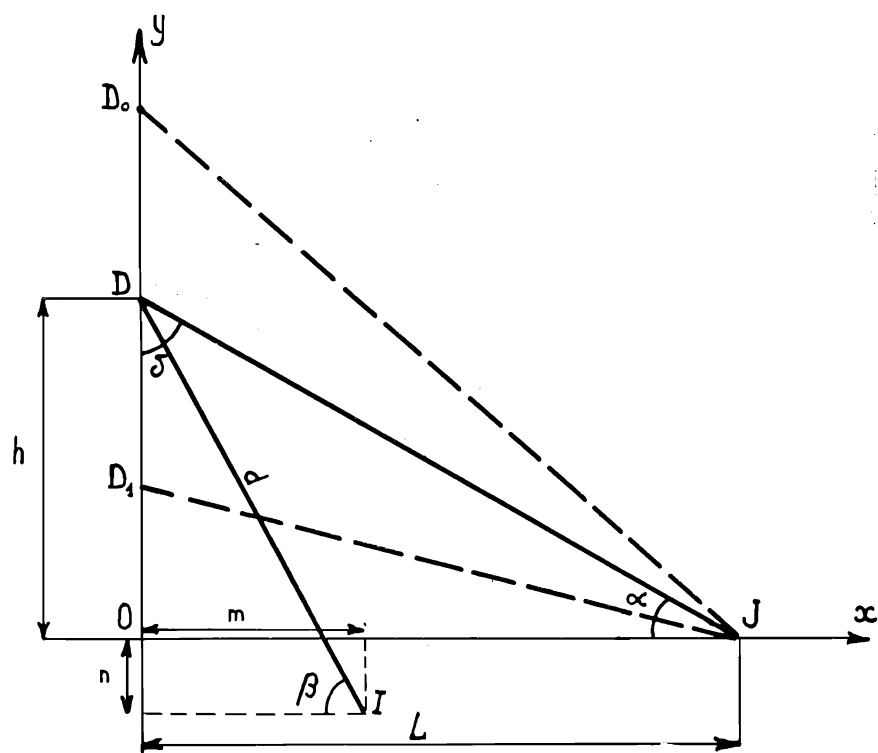


Fig 7

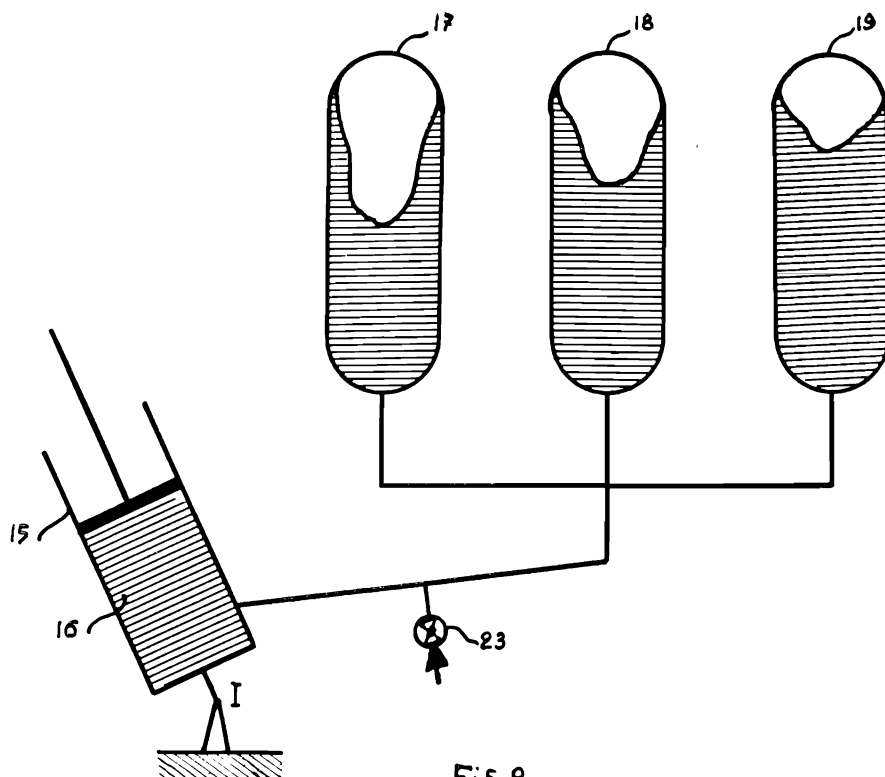


Fig 8

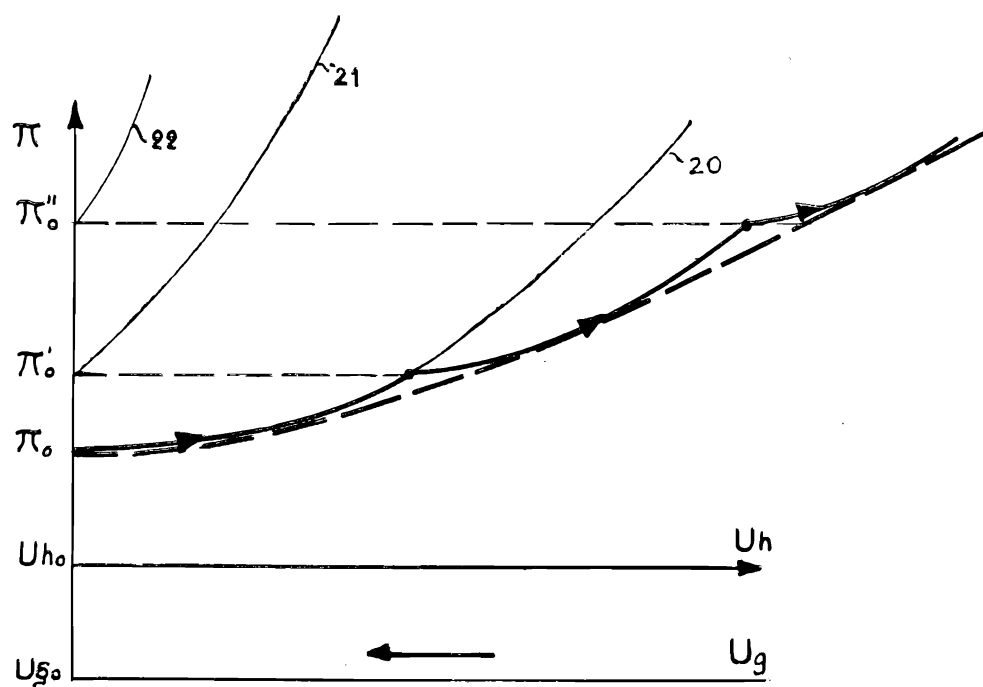


Fig 9