



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 09. X. 1964 (P 105 930)

Pierwszeństwo: 10. X. 1963 Francja

Opublikowano: 20. I. 1968

Kl. 5 a, 7/12

MKP E 21 b

7/12

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

**Urządzenie stabilizujące obciążenie na narzędzie wiertnicze
w przypadku wierceń podmorskich, przy użyciu giętkiego
przewodu rurowego**

1

Przedmiotem niniejszego wynalazku jest urządzenie pozwalające na stabilizację obciążenia na narzędzie wiertnicze w przypadku wierceń podmorskich dokonywanych ze statku przy pomocy giętkiego przewodu rurowego, na którym jest zawieszony narzędnice oraz silnik napędzający to narzędzie.

Dotychczas wiercenia podmorskie przeprowadzane były na ogół ze statku przy użyciu zespołu sztywnych żerdzi wiertniczych, przy czym prowadzono je pionowo w stosunku do czoła odwiertu.

Taki system wymagał korzystania ze statków wyposażonych w wieżę wiertniczą i stwarzał ponadto niedogodności wynikające z używania zespołu sztywnych żerdzi wiertniczych, a zwłaszcza z istnienia licznych złączeń elementów żerdzi.

Stosowanie giętkiego przewodu rurowego stanowiącego jedną całość lub składającego się z elementów o dużej długości zapobiegało wprowadzić tym niedogodnościom lecz okazało się bardzo trudne w wykorzystywaniu z uwagi na to, iż wymagało stosowania silnika dennego przede wszystkim elektrycznego, przy czym silnik taki nie znosi znacznych zmian obciążenia.

Także ruchy statku wynikające zwłaszcza z kołysania morza, wywołują ciągle przemieszczanie zespołu: rura wiertnicza — elektryczna maszyna wiertnicza — narzędzie wiertnicze, wyrażające się znacznymi zmianami obciążenia na narzę-

2

dzie wiertnicze co praktycznie uniemożliwia jego funkcjonowanie.

Celem niniejszego wynalazku jest usunięcie tych niedogodności przez zastosowanie środków pozwalających na utrzymanie wyraźnie stałego obciążenia na narzędzie wiertnicze pomimo ruchów pionowych lub innych, jakim może być poddany statek, z którego przeprowadza się wiercenie.

Cel ten osiąga się przez to, że rurę wiertniczą niezależną od ruchów statku, tak, że całość rury zanurzonej, którą w dalszym opisie określono jako giętką żerdź wiertniczą, oraz elektryczna maszyna wiertnicza i narzędzie wiertnicze umieszczone na jej końcu pozostają praktycznie nieruchome w przestrzeni, w czasie gdy statek jest poddany ruchom wynikającym z kołysania, przy czym przemieszczenia ograniczone są do tych, które wypływają z postępu wiercenia.

Według wynalazku tę nieruchomość zespołu giętkiej żerdzi wiertniczej osiąga się dzięki urządzeniu składającemu się z dwóch krążków zwrotnych, których osie umieszczone w tej samej płaszczyźnie pionowej są ze sobą połączone przez ramę łączącą, która może ślizgać się w pionowym przewodniku tak, aby pionowe ruchy statku wywoływały jedynie przemieszczenie się przewodnicy w stosunku do ramy, która pozostaje nieruchoma.

Po jednym z dwu krążków przechodzi zespół giętkiej żerdzi utrzymywanej na końcu na przykład przez gąsienicę napędową, zaś po drugim

krążku przechodzi lina prowadząca, której zanurzony koniec jest przymocowany do obciążnika przy czole odwiertu a drugi jej koniec nawija się na kołowrót lub na jakiegokolwiek urządzenie do nawijania i odwijania.

Urządzenie według wynalazku jest opisane poniżej bardziej szczegółowo, w oparciu o rysunki, na których fig. 1 przedstawia widok ogólny urządzenia, fig. 1a — schemat urządzenia przedstawionego na fig. 1, a fig. 2 — schemat działania urządzeń korekcyjnych, które pozwalają na dostosowanie zmian naprężenia linki prowadzącej tak, aby utrzymać stałe naprężenie na zespole giętkiej żerdzi wiertniczej wtedy gdy statek poddany jest przemieszczeniom pionowym.

Ogólna zasada działania urządzenia według wynalazku jest wyjaśniona w oparciu o fig. 1 i fig. 1a.

Zespół giętkiej żerdzi wiertniczej 1, na którym w punkcie 0 zawieszony jest denno silnik elektrycznej maszyny wiertniczej 2 poruszającej narzędzie wierzące 3 przechodzi przez krążek zwrotny 4 i jest utrzymany w stanie naprężonym przez gąsienicę napędową 5, która zwalnia w miarę potrzeb taką długość rury wiertniczej (giętkiej żerdzi wiertniczej) jaka jest potrzebna do postępu wiercenia.

Gąsienica trakcyjna jest typu klasycznego używanego na przykład w fabrykach lin dla ich naciągania. Składa się ona z dwu łańcuchów bez końca C_1 i C_2 zaopatrzonych w nakładki P. Łańcuchy te umieszczone są naprzeciwko siebie i ściskają między nakładki giętką rurę 1. Każdy łańcuch przesuwany się po dwu kółkach R obracających się wokół pionowych osi osadzonych w korpusie K. Kółka R mogą być wprowadzone w ruch za pośrednictwem kół zębatach S zamocowanych na tej samej osi obracanej przez poziomy ślimak V umieszczony na obudowie i poruszany przez silnik M (fig. 1).

Dwa łańcuchy bez końca C_1 i C_2 mogą być dociskane do części rury wiertniczej którą obejmują, klasycznymi sposobami, na przykład urządzeniem hydraulicznym, nie uwidocznionym na rysunku.

Rura giętka jest nawijana na bęben T, który może być obracany silnikiem m_1 .

Zasilanie w ciecz płuczkową giętkiej rury 1 odbywa się znanym sposobem, przez kanał osiowy bębna połączonego z zakończeniem rury 1.

Przewody elektryczne zasilające silnik 2 wtopione są w giętką rurkę izolacyjną i kończą się przy pierścieniach kolektorowych na osi bębna, o które trą się szczotki połączone ze źródłem prądu zasilającego silnik 2.

Zanurzony koniec E linki prowadzącej 6 przyłączony jest do obciążnika 7 przy czole odwiertu. Linka przechodzi przez krążek zwrotny 8 do którego przyłożona jest siła pionowa skierowana z dołu do góry, wywierana przez tłok siłownika 14, po czym wchodzi między dwa styczne wałki 9 i 10 i nawija się swoim drugim końcem, na przykład na bęben kołowrotu 11. Przez poruszanie kołowrotu silnikiem m_2 możliwe jest uwzględnianie bardzo powolnych zmian wysokości stat-

ku N wywołanych przyplływem i odpływem morza. W dalszym ciągu rozwiązań będziemy jednak zakładać, że zmiany długości linki prowadzącej odbywają się periodycznie a przyplływ i odpływ morza

nie ma wpływu na okres jednostkowy wiercenia.

Jak to przedstawiono na fig. 1 i fig. 1a odległość pomiędzy wierzchołkami A i D krążków 4 i 8 dobrano tak, aby była ona równa odległości między wyjściem B gąsienicy a punktem stycznym C wałków 9 i 10, przez które przechodzi linka prowadząca.

Czworokąt ABCD jest więc równoległobokiem, z czego wynika, że długość AB i CD pozostaną równe sobie niezależnie od ruchów pionowych statku. Linka prowadząca utrzymana jest w stanie naprężonym przez siłę działającą z dołu do góry i wywieraną na ramę 13 utrzymującą krążek 8. W dalszych rozważaniach będziemy zakładać, że kołowrót 11 i gąsienica 5 pozostaną zablokowane, to znaczy że całkowite długości CDE linki prowadzącej i BAO giętkiej rurki izolacyjnej pozostaną stałe.

Ponieważ długość AB i CD są równe sobie wynika z tego, że zmiany długości DE i AO w czasie ruchów pionowych statku będą również jednakowe i co za tym idzie, ruchy morza wyrażają się po prostu przemieszczeniem przewodnika 12 (połączonego ze statkiem) w stosunku do ramy 13 ślizgającej się po tym przewodniku, na której to ramie umocowane są osie krążków 4 i 8.

Jak uwidoczniono na fig. 1a rzędna krążka 4 nie jest stała w stosunku do dna morskiego, ponieważ długości AB i CD zmieniają się wraz ze zmianą kąta α nachylenia CD do poziomej w C, to znaczy wraz z amplitudą ruchu pionowego statku.

W efekcie, ponieważ długość EDC pozostaje stała, jeśli przez L określi się odległość punktu K od linii pionowej przechodzącej przez osie krążków 4 i 8, a przez y przemieszczenie ramy 13 w stosunku do jej pozycji odniesienia odpowiadającej $\alpha = 0$ (przy której punkty A i D znajdują się na tym samym poziomie odpowiednio co B i C), można napisać: $DC = \sqrt{L^2 + y^2}$

Zmiana maksymalna DC jest więc równa:

$$\sqrt{L^2 + y_m^2} - L \approx \frac{1}{2} \frac{y_m^2}{L}$$

gdzie y_m oznacza maksymalną amplitudę ruchu pionowego statku.

Ponieważ długość EDC jest stała, wynika z tego, że ED będąca rzędną krążka 8 może się zmieniać o wartość $-\frac{1}{2} \frac{y_m^2}{L}$. Ponieważ jednak krążek 4 połączony jest ramą 13 z krążkiem 8 a ABCD tworzy równoległobok, nie następują żadne względne zmiany długości pomiędzy zespołem żerdzi giętkiej a linką prowadzącą.

Ponieważ celem wynalazku jest utrzymanie stałego obciążenia na narzędziu wiertniczym, należy wywierać siłę F działającą z dołu do góry na ramę, tak aby utrzymać ją na możliwie wysokim poziomie.

Ta siła F wywierana według wynalazku przez podnośnik 14 (fig. 1 i 2) musi być stała. W prak-

tyce byłoby jednak trudne stosowanie urządzeń sprężających, zapewniających ściśle stałe ciśnienie w podnośniku i znacznie prostszym rozwiązaniem jest zastosowanie zbiornika cieczy pod ciśnieniem (zbiornik 15 fig. 1 i 2), zwłaszcza takiego jak akumulator olejowo-pneumatyczny, o dostatecznie dużej pojemności, aby zmiany ciśnienia spowodowane przemieszczeniem tłoka były niewielkie.

Jeżeli przez v_0 określi się objętość zbiornika dla $y=0$, siła F wywierana przez podnośnik, przyjmując że zmiany objętości są politropowe, będzie wynosić:

$$F = Sp = Sp_0 \left(1 + \frac{Sp}{v_0}\right)^{-\gamma} \# Sp_0 \left(1 - \gamma \frac{Sy}{v_0}\right) \quad (I)$$

gdzie S oznacza przekrój tłoka podnośnika, przyłączonego do ramy 13

p — ciśnienie wywierane na tłok,

p_0 — ciśnienie początkowe cieczy w zbiorniku połączonym z podnośnikiem gdy $y=0$,

i γ — wykładnik politropy, rzędu 1,4 dla powietrza.

Z drugiej strony układ sił pionowych działających na ramę 13, z góry na dół, wynosi:

$$F_v = p + T(1 + \sin \alpha) + t(1 + \sin \alpha) \quad (II)$$

gdzie P oznacza ciężar ramy 13

T — naprężenie giętkiej żerdzi wiertniczej

t — naprężenie linki prowadzącej.

Porównując wyrażenia na F i F_v otrzymujemy:

$$Sp_0 \left(1 - \gamma \frac{Sy}{v_0}\right) = P + T(1 + \sin \alpha) + t(1 + \sin \alpha) \\ \# P + (T + t) \left(1 + \frac{y}{L}\right) \quad (III)$$

Ale naprężenie t linki prowadzącej związane jest z długością x tej linki według wzoru:

$$t = t_0 + k(x - x_0) \quad (IV)$$

przy czym k jest współczynnikiem sztywności linki prowadzącej a t_0 naprężeniem dla długości początkowej x_0 linki prowadzącej (odpowiadającej wartości $y = 0$).

Podobnie, naprężenie T giętkiej żerdzi wiertniczej związane jest z długością z tej żerdzi następującym równaniem

$$T = T_0 + K(z - z_0) \quad (V)$$

gdzie K jest współczynnikiem sztywności giętkiej żerdzi wiertniczej a T_0 jej naprężeniem początkowym dla długości z_0 , odpowiadającej $y = 0$.

Wydłużenia $x - x_0$ linki prowadzącej i $z - z_0$ giętkiej żerdzi wiertniczej są równe.

Ponieważ $x - x_0$ i $z - z_0$ są sobie równe można napisać równanie

$$t = \frac{k}{K} (T - T_0) + t_0 \quad (VI)$$

Biorąc pod uwagę to ostatnie równanie, równanie III-cie można napisać w formie:

$$T + \frac{k}{K} (T - T_0) + t_0 = \\ = \frac{1}{1 + \frac{y}{L}} \left[Sp_0 \left(1 - \gamma \frac{Sy}{v_0}\right) - P \right]$$

albo:

$$T = \frac{K}{k + K} \left[\frac{Sp_0 \left(1 - \gamma \frac{Sy}{v_0}\right) - P}{1 + \frac{y}{L}} + \frac{k}{K} T_0 - t_0 \right] \quad (VII)$$

Jeżeli na przykład ciężar ramy wyniesie $P = 3000$ Kg, naprężenie początkowe (przy $y = 0$) na żerdzi giętkiej $T_0 = 7000$ Kg, zaś naprężenie początkowe (przy $y = 0$) na linkę prowadzącą $t_0 = 3000$ Kg to znaczy $Sp_0 = 7000$ Kg + 3000 + $3000 = 13000$ Kg, a wartość współczynnika sztywności: $K = 120$ Kg/mm $k = 80$ Kg/mm to

jeżeli $L = 7$ m i przyjmując wartość $\frac{\gamma S}{v_0} = 0,05$

m^2/m^3 znajdziemy że naprężenie T na żerdź giętką zmienia się w granicach 5800 Kg dla $y = +1$ metr i 8600 Kg dla $y = -1$ metr.

Takie zmiany naprężeń na żerdź giętką, rzędu 2800 Kg, to znaczy zmiany obciążenia na narzędzie wierzące są w wielu przypadkach w praktyce, zbyt duże.

Stosownie do sposobu według wynalazku można działając na długość linki prowadzącej 6 utrzymać stałe naprężenie na żerdź giętką.

W praktyce można to realizować stosując dwie rolki korekcyjne 16 i 17, umieszczone w odpowiednich odległościach L_2 i L_1 od linii pionowej przechodzącej przez oś krążków 4 i 8, zgodnie ze schematem przedstawionym na fig. 2.

Rolki korekcyjne pozwalają, w zależności od tego czy kąt jest dodatni czy ujemny, na zwiększenie lub zmniejszenie długości czynnej linki prowadzącej, co daje zmianę kompensacyjną naprężenia na tę linkę.

Jeżeli rzędna y ramy 13 wzrasta, naprężenie T na linkę zmniejsza się, bo jak wynika bezpośrednio z wzoru VII, T jest odwrotnie proporcjonalne do v .

Zmniejszeniu naprężenia T towarzyszy zmniejszenie Δt naprężenia t na linkę prowadzącą, ponieważ według równania VI, T i t zmieniają się w ten sam sposób.

Zmniejszeniu naprężenia Δt towarzyszy zmniejszenie długości Δx linki prowadzącej: $\Delta x = \frac{\Delta t}{k}$

Mechanizm rolek korekcyjnych przedstawionych na fig. 2 pozwoli w tym przypadku na zwiększenie długości pozornej linki prowadzącej o wartości dx , wynikającej ze wzoru

$$dx = \frac{y^2}{2L} - \frac{y^2}{2L_1} = \frac{y^2}{2} \left(\frac{1}{L} - \frac{1}{L_1} \right) = \frac{y^2}{2} \left(\frac{L_1 - L}{L L_1} \right)$$

Dobierając odpowiednio położenie rolki korekcyjnej 17 (co określone jest długością L_1) można, dla każdej wartości y , na przykład dla wartości maksymalnej y_m , otrzymać wartość dx dokładnie równą $\frac{\Delta t}{k}$ gdzie k oznacza sztywność linki prowadzącej. Zwiększenie długości pozornej linki w

stosunku do rozwiązania wynalazku przedstawionego na fig. 1 wyrównuje dokładnie skrócenie tej linki wywołane zmniejszeniem jej naprężenia o Δt .

Przeciwnie, jeżeli y staje się ujemne siła wywierana przez tłok na ramę 13 zwiększa się a obciążenie podnoszone przez tę ramę maleje. Naprężenia T i t będą dążyły do zwiększenia się, co zwiększy długość x linki prowadzącej 6, więc aby ją utrzymać stałą, trzeba będzie zmniejszyć długość pozorną tej linki prowadzącej 6, czego dokonuje się stosownie do sposobu według wynalazku, przy pomocy linki korekcyjnej 16 umieszczonej w odległości L_2 od linki pionowej przechodzącej przez oś krążków 4 i 8, dobranej w ten sposób aby dla największego wychylenia ku dołowi, (y_m ujemne), zmniejszenie długości pozornej linki prowadzącej wyrównywało dokładnie wydłużenie tej linki pod wpływem zwiększenia naprężenia, któremu jest poddana.

Wyrównanie zmian długości linki prowadzącej prowadzi w konsekwencji do wyrównania zmian naprężenia na żerdzi wiertniczej.

Należy zauważyć, że dokładne wyrównanie ma miejsce wyłącznie dla wychyleń maksymalnych $\pm y_m$ (y maximum w wartości absolutnej).

Ponieważ jednak dla wartości $y = 0$ obciążenie na narzędzie wierzące jest ustalone na wartość żadaną, to dla wartości y zawartych między $-y_m$ i 0, oraz 0 i $+y_m$ będą miały miejsce pewne zmiany obciążenia na narzędzie wierzące spowodowane niedostateczną korekcją w tych zakresach.

Te zmiany obciążenia na narzędzie wierzące są jednak znacznie mniejsze od zmian, które miałyby miejsce w przypadku niezastosowania rolek korekcyjnych.

Tytułem przykładu podajemy wyliczenie zakładając następujące dane:

$L = 7$ metrów

$y_m = \pm 0,7$ metra;

dwie linki prowadzące o długości 60 metrów (odpowiadające głębokości wody), o współczynniku sztywności $k = 80$ Kg/mm;

giętka żerdź wiertnicza o współczynniku sztywności $K = 120$ Kg/mm, o długości 40 metrów i ciężarze 15 Kg/m;

ciężar części sztywnej zespołu wiertniczego (narzędzie wierzące, silnik, żerdzie) 2500 Kg;

naprężenie początkowe żerdzi giętkiej $T_0 = 40 \times 15 + 2500 = 3100$ Kg;

ciężar ramy $P = 3000$ Kg;

naprężenie początkowe (przy $y=0$) na linki prowadzące $t_0 = 2000$ Kg;

$\gamma \frac{S}{v_0}$ przyjmuje się równe $0,05 \text{ m}^2/\text{m}^3$.

Siła wywierana przez podnośnik przy $y = 0$ będzie wynosić:

$$Sp_0 = 3100 + 3000 + 2000 = 8100 \text{ Kg.}$$

Zmiany naprężenia giętkiej żerdzi wiertniczej ($T - T_0 = \Delta T$) jako funkcji y można wyliczyć ze wzoru VII na wartość T , od której odejmuje się wartość $T_0 = 3100$ Kg.

$$\Delta T = 0,6 \left[\frac{8100(1 - 0,07y) - 3000}{1 + \frac{y}{7}} + \frac{2}{3} \times \right. \\ \left. \times 3100 - 2000 \right] - 3100$$

$$\Delta T = 0,6 \left[\frac{5100 - 560y}{1 + \frac{y}{7}} + 66 \right] - 3100$$

Dla wartości y zmieniających się między $-0,7$ m i $+0,7$ m otrzymuje się następującą tabelę:

Tabela 1

y	-0,7	-0,6	-0,5	-0,4	-0,3	-0,2	-0,1	0
ΔT	600	510	415	330	240	160	78	0
y	+0,7	+0,6	+0,5	+0,4	+0,3	+0,2	+0,1	0
ΔT	-490	-430	-360	-290	-250	-150	-76	0

Położenie rolek korekcyjnych zgodnie ze sposobem według wynalazku określają odległości L_1 i L_2 :

1) Dla $y > 0$

$$dx = \frac{|\Delta t_m|}{k} = \frac{|\Delta T_m|}{K} = \frac{y_m^2 (L_1 - L)}{2LL_1} \quad \text{zatem}$$

$$\frac{490}{120\,000} = \frac{0,49 L_1 - 3,43}{14 L_1}$$

z czego oblicza się:

$$14 L_1 = 120 L_1 - 840$$

i $L_1 \neq 7,924$ metrów

2) Dla $y < 0$

$$dx = \frac{y_m^2 (L - L_2)}{2LL_2} = \frac{\Delta t_m}{k} = \frac{\Delta T_m}{K}$$

zatem:

$$\frac{600}{120\,000} = \frac{3,43 - 0,49 L_2}{14 L_2}$$

z czego oblicza się:

$$14 L_2 = 686 - 98 L_2$$

i $L_2 \neq 6,125$ metrów

Dla wartości y zawartych między 0 i $+y_m$ oraz między 0 i $-y_m$ zmiany Δf siły działającej na linki prowadzące podają wzory:

dla $y > 0$

$$\Delta f = \Delta t + \frac{Ky^2 (L_1 - L)}{2LL_1}$$

$$= \Delta t + \frac{80\,000 \times 0,924}{14 \times 7,924} y^2 \\ \neq \Delta t + 667 y^2$$

i dla $y < 0$

$$\Delta f = \Delta t - \frac{80\,000 \times 0,875}{14 \times 6,125} y^2$$

$$\neq \Delta t - 816 y^2$$

Wartości Δt w tych wzorach zostały obliczone z tabeli 1-szej według równania:

$$\Delta t = \frac{k}{K} \Delta T = \frac{2}{3} \Delta T$$

Odpowiednie naprężenie na giętką żerdź wiertniczą ΔT wynika z równania:

$$\Delta T = \frac{K \Delta f}{K + k} = \frac{120}{120 + 80} \Delta f = 0,6 \Delta f$$

Poniżej podano zmiany Δf i ΔT dla różnych wartości y .

Tabela 2

y	-0,7	-0,6	-0,5	-0,4	-0,3	-0,2	-0,1	0
Δf	0	+46	+72	+90	+86	+74	+44	0
ΔT	0	+28	+43	+54	+52	+45	+27	0
y	+0,7	+0,6	+0,5	+0,4	+0,3	+0,2	+0,1	0
Δf	0	-48	-73	-87	-87	-73	-44	0
ΔT	0	-29	-44	-52	-52	-44	-26	0

Porównanie danych z tabeli 1 i 2 wykazuje, że stosowanie rolek korekcyjnych zgodnie ze sposobem według wynalazku pozwala na zmniejszenie zmian naprężenia żerdzi giętkiej i w konsekwencji na zmniejszenie zmian obciążenia na narzędzie wierzące, w rozpatrywanym przypadku z 1090 Kg w maximum do 106 Kg w maximum.

Regulacja położenia rolek korekcyjnych w opisanym wyżej przykładzie realizacji sposobu według wynalazku, anulując zmiany naprężenia na giętką żerdź wiertniczą dla $y = \pm 0,7$ metra pozwala w tym przypadku na odchylenie pionowe większe niż 0,7 metra bez zwiększenia odchylenia między wartością maksymalną i minimalną naprężenia, któremu poddana jest żerdź giętka.

Istotnie, dla $y = +0,8$ metra, zmiana naprężenia na giętką żerdź wiertniczą wynosi tylko +34 Kg, to znaczy dużo mniej niż maksymalna możliwa zmiana stwierdzona w przedziale $-0,7 + 0,7$ metra (+54 Kg).

Podobnie dla $y = -0,8$ metra zmiana naprężenia na giętką żerdź wiertniczą wynosi jedynie -33 Kg, to znaczy także dużo mniej niż maksymalna ujemna zmiana stwierdzona w przedziale $-0,7 + 0,7$ metra (-52 Kg).

Wynika z tego, że można z korzyścią obracać wartość y , dla której ulega zanulowaniu zmiana naprężenia na giętką żerdź wiertniczą w stosunku do naprężenia nominalnego, nieco niższą od przewidzianej wartości maksymalnej ruchów pionowych statku (y_m).

Ta wartość y na której opiera się regulacja rolek korekcyjnych może być ponadto inna dla dodatnich wartości y i dla ujemnych wartości y .

Dalej, prosta wyrównania rolek może w razie potrzeby nie być pozioma, w którym to przypadku odchylania $\pm y$ wyrażają się odchyleniem między wierzchołkiem krążka przez który przechodzi linka prowadząca i punktem przecięcia prostej wyrównania rolek korekcyjnych (prosta styczna do niższej części wyższej rolki i do wyższej części niższej rolki) z linią pionową przechodzącą przez wierzchołek krążka. Mechanizm ko-

rekcji rolek będzie taki sam lecz naprężenie nominalne na giętką żerdź wiertniczą będzie działało przy takim położeniu ramy, w którym wierzchołek krążka, przez który przechodzi linka prowadząca znajdzie się w jednej linii z rolkami.

Tym niemniej z przypadku opisanego uprzednio tytułem przykładu wynika, że wartość $\pm 0,7$ metra prowadzi do zmian maksymalnych naprężenia tego samego rzędu, niezależnie od tego czy y jest ujemne czy dodatnie (odpowiednio 52 i 54 Kg). Nie ma więc powodu przewidywać w tym przypadku regulacji wartości bezwzględnej y różnej dla y dodatniego i ujemnego.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie stabilizujące obciążenie na narzędzie wiertnicze w przypadku wierceń podmorskich prowadzonych ze statku lub z innej jednostki pływającej po powierzchni wody, przy którym stosuje się jako zespół wiertniczy giętką rurę podtrzymywaną na jednym końcu przez środki manewrowe umieszczone na jednostce pływającej, **znamiennie tym**, że posiada ramę podtrzymywaną przez tłok podnośnika umieszczonego na jednostce pływającej i zasilanego ze zbiornika cieczy pod ciśnieniem, która to rama może poruszać się pionowo po prowadniku zamocowanym na jednostce pływającej i z którą to ramą jest połączony pierwszy krążek przez który przechodzi giętka rura, oraz ponadto co najmniej drugi krążek, po którym przechodzi linka prowadząca, której jeden koniec jest przymocowany do obciążnika a drugi do punktu zaczepienia na jednostce pływającej, a także elementy kierujące odcinkiem liny prowadzącej zawartym między omawianym drugim krążkiem i punktem zaczepienia linki prowadzącej na jednostce pływającej.
2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że elementy kierujące składają się z dwóch rolek umieszczonych naprzeciwko siebie po dwóch stronach liny, z którą stykają się ściśle w linii pionowej w stosunku do końca giętkiego przewodu podtrzymywanego przez środki manewrowe.
3. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że elementy kierujące składają się z dwóch rolek stykających się z linią prowadzącą, umieszczonych odpowiednio powyżej i poniżej tej liny w odległościach różnych w stosunku do prowadnika, przy czym wyższa rolka jest bardziej oddalona od ramy a rolka niższa położona bliżej ramy zaś lina prowadząca opiera się o wyższą rolkę w czasie unoszenia się w górę a o rolkę niższą w czasie opuszczania się w dół.
4. Urządzenie według zastrz. 3, **znamiennie tym**, że rolka wyższa jest umieszczona w takiej odległości od płaszczyzny pionowej przechodzącej przez punkt podtrzymania giętkiej żerdzi wiertniczej aby, kiedy rama podniesie się powyżej położenia wyrównania wierzchołka drugiego krążka z dwiema rolkami, odcinek ruchomy

liny prowadzącej zawarty między drugim krążkiem a górną rolką był dłuższy od ruchomego odcinka giętkiej żerdzi wiertniczej zawartego między jej punktem podtrzymania a pierwszym krążkiem o obraną długość, dla skompensowania efektu skrócenia towarzyszącego zmniejszeniu naprężenia giętkiej żerdzi wiertniczej, które powstaje wskutek podniesienia ramy, a rolka dolna umieszczona jest w takiej odległości od płaszczyzny pionowej przechodzącej przez punkt podtrzymania giętkiej żerdzi wiert-

niczej aby, kiedy rama obniży się poniżej położenia wyrównania drugiego krążka z dwiema rolkami, odcinek ruchomy giętkiej żerdzi wiertniczej zawarty między jej punktem podtrzymania i pierwszym krążkiem, był dłuższy od odcinka ruchomego linki prowadzącej zawartego między drugim krążkiem a dolną rolką o obraną długość, dla skompensowania efektu wydłużenia towarzyszącego zwiększeniu naprężenia linki prowadzącej, które powstaje wskutek obniżenia ramy.

5

10

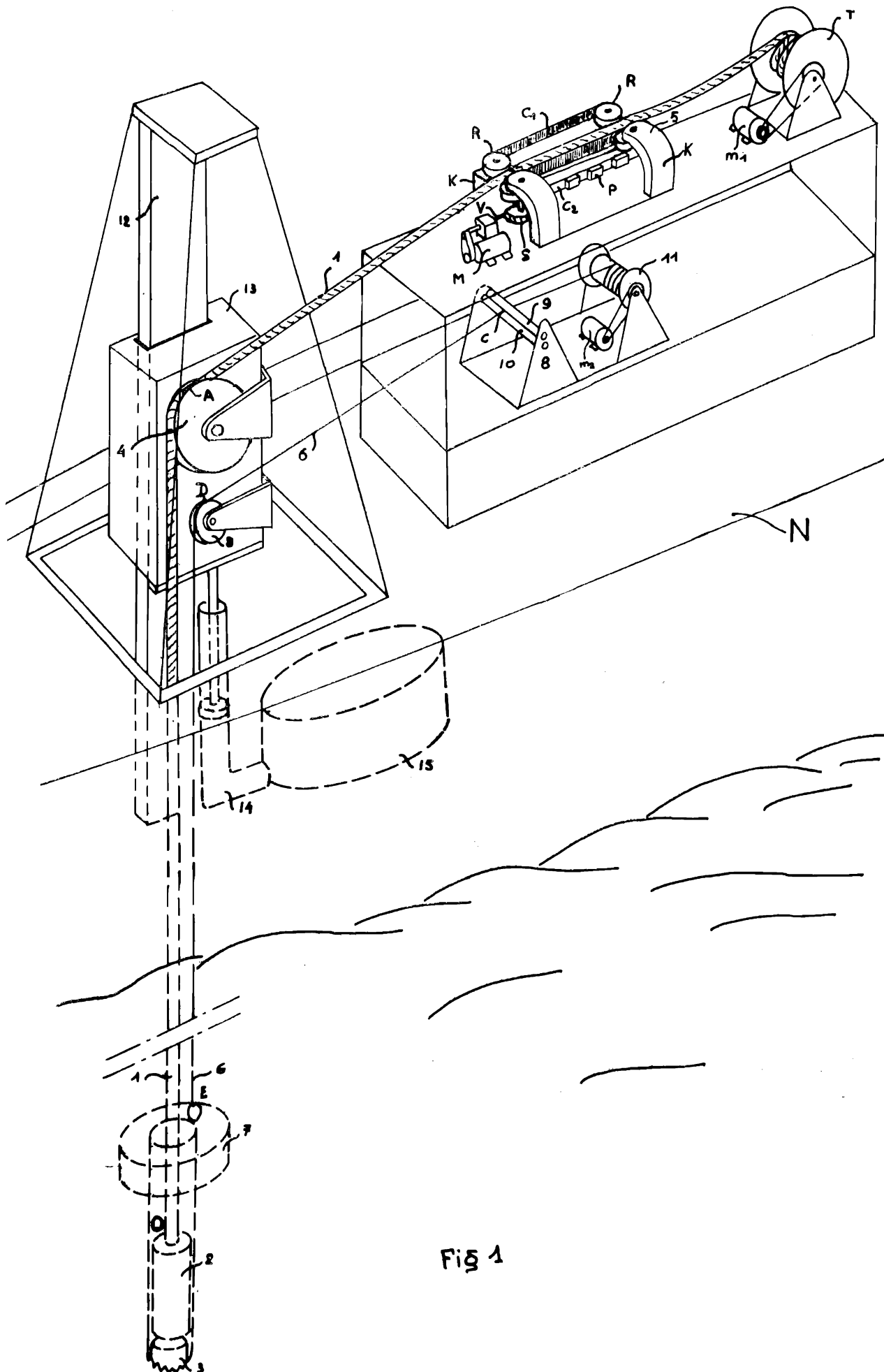
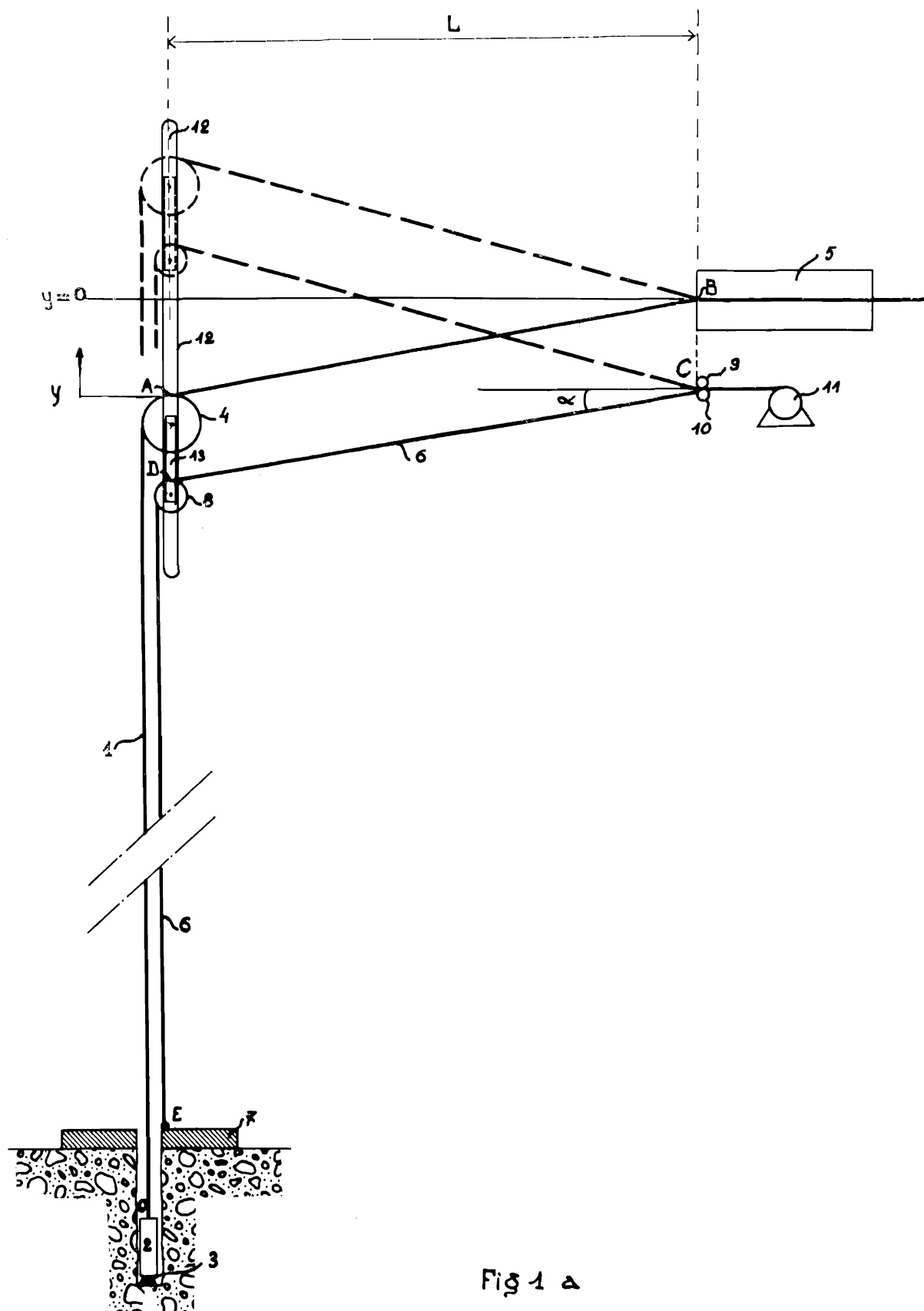


Fig 1



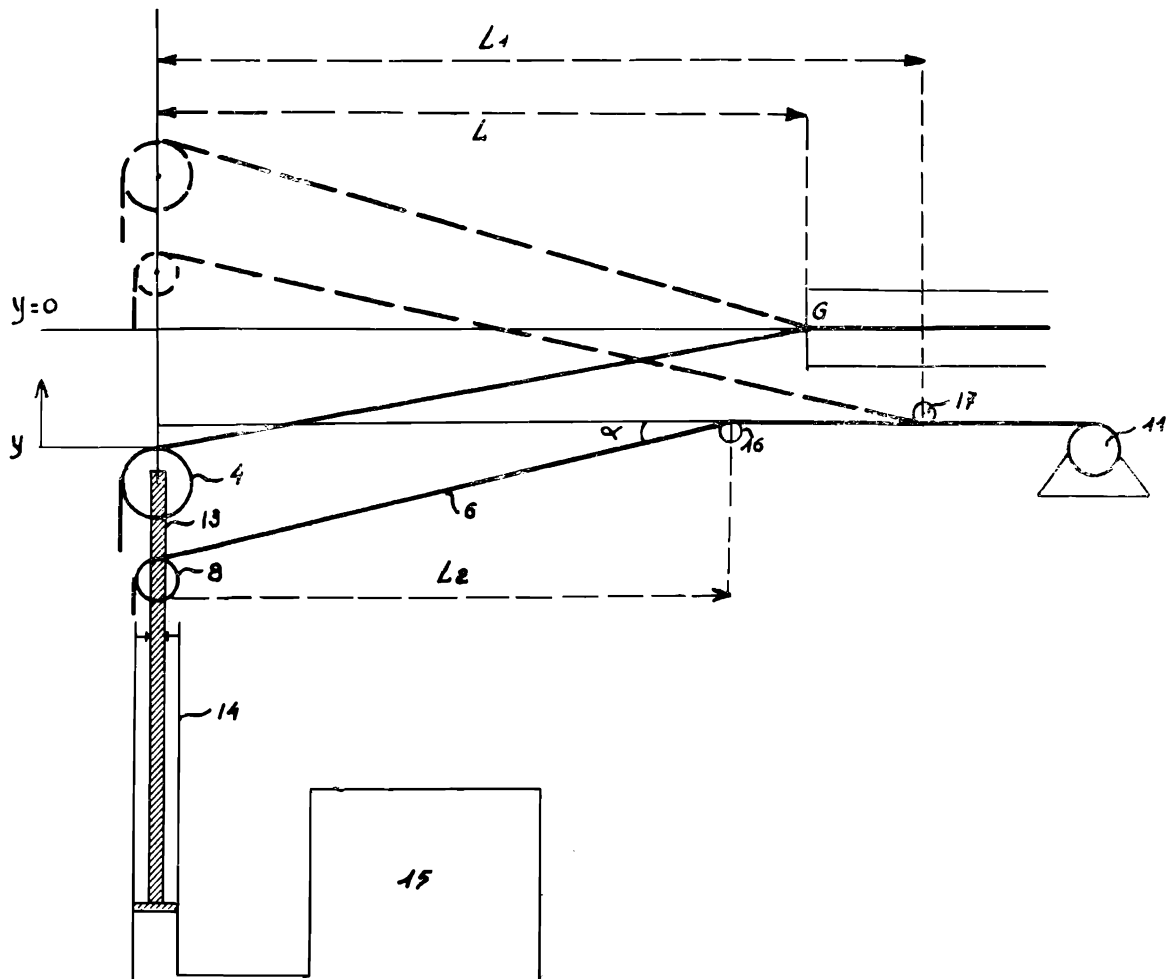


Fig 2