



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 19.06.1973 (P. 163444)

Pierwszeństwo: 20.06.1972 Francja

Zgłoszenie ogłoszono: 01.07.1974

Opis patentowy opublikowano: 15.09.1977

MKP G011 3/10

Int. Cl.² G01L 3/10

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórca wynalazku: _____

Uprawniony z patentu: Société Nationale des Petroles D'Aquitaine,
Courbevoie (Francja)

Urządzenie do pomiaru momentu wiercenia

1

Wynalazek dotyczy urządzenia do pomiaru momentu wiercenia bezpośrednio na samej kolumnie wiertniczej. Wiertacz dotychczas otrzymuje przybliżony pomiar wielkości proporcjonalnej do momentu wiercenia, za pomocą urządzenia podającego napięcia łańcucha transmisyjnego uruchamiającego stół wiertniczy.

Znane są różne sposoby pomiaru momentu wiercenia a raczej parametru związanego, przez bardziej lub mniej określoną funkcję, z momentem wiercenia, zwłaszcza pomiaru dokonywanego na wale silnika lub na osi wałów pośrednich między silnikiem pociągowym a obrotowym stołem wiertniczym z dala od bryzgów błota i innych cieczy zanieczyszczających. Pomiaru dokonuje się za pomocą dynamometrycznych próbników skręcania z indukcyjnym systemem pomiarowym i obrotowym bezkontaktowym systemem transmisji danych lub za pomocą urządzenia do pomiaru momentu, z wałem skrotnym wyposażonym w cztery sprawdziany z oporowego drutu, przy czym połączenie elektryczne między stanowiskiem sprawdzianów a węzłami mostka pomiarowego jest dokonywane za pomocą obrotowych kolektorów bądź przekładni obrotowych.

Znane jest z literatury fachowej urządzenie do pomiaru momentu wiercenia na kole przekładni pociągowej łańcucha transmisyjnego, oparte na zmianach podatności magnetycznej wału poddanego naprężeniom. Te znane sposoby, w których po-

2

miar nie jest dokonany bezpośrednio na kolumnie wiertniczej dają zawsze tylko średnią wartość całego globalnego momentu wiercenia.

Bezpośredni pomiar momentu wiercenia można przeprowadzić jedynie na samej kolumnie wiertniczej, poniżej stołu obrotowego. W celu zapobiegania trudnościom w transmisji danych poprzez złączka, urządzenie pomiarowe musi być umieszczone nie na samej żerdzi wiertniczej lecz w dolnej strefie cylindrycznej żerdzi pociągowej. Konieczność uzyskania ciągłego działania, zgodnego z warunkami eksploatacji instalacji wiertniczej, nastręcza poważne trudności dotąd nie rozwiązane. Odnosnie problemu ochrony aparatury przed uderzeniami, którym poddana jest ta część kolumny oraz problemu szczelności miejsca, w którym powinno być umieszczone urządzenie a więc w strefie zwykle zanurzonej w błocie powstałym z mułu wydobywanego podczas wiercenia.

Celem wynalazku jest opracowanie urządzenia do bezpośredniego pomiaru, które rozwiązywałoby te trudności i nie wykazywałoby wyżej wymienionych wad.

Urządzenie do pomiaru momentu wiercenia będące przedmiotem wynalazku, zawiera co najmniej cztery elementy sprawdzianu naprężeń, stanowiące gałęzie mostku pomiarowego oraz połączenia elektryczne ze środkiem transmisji danych i charakteryzuje się tym, że miejsca przyłożenia sprawdzianów naprężeń są umieszczone w dolnej cylindrycz-

nej części żerdzi pociągowej, na dnie jednego lub kilku wgłębień, oraz na tym, że w samej żerdzi są przewiercone otwory służące jako kanały do pomieszczenia połączeń elektrycznych mostka pomiarowego oraz łączących ten mostek ze środkami transmisji danych umieszczonymi w pobliżu górnego końca kolumny wiertniczej, a ponadto tym, że zawiera środki do szczelnego zakrywania wgłębień lub wgłębień, w których umieszczone są elementy sprawdzianu naprężeń.

W korzystnym wykonaniu urządzenia według wynalazku, elementy sprawdzianu naprężeń przyłożone są do dna wgłębień stanowiących co najmniej jedną parę otworów cylindrycznych o wspólnej osi umieszczonych symetrycznie względem osi żerdzi, przy czym otwory te są połączone kanałem służącym do przeprowadzenia przewodów elektrycznych z mostka pomiarowego.

Środki do szczelnego zakrywania otworów cylindrycznych stanowią korki stalowe o wysokości tak dobranej, że po ich umieszczeniu na miejscu nie dochodzą do obwodu żerdzi w tej strefie, a powierzchnia korków skierowana do dna wgłębień zawiera wycięcie wyznaczające miejsce do umieszczenia w dnie wgłębień sprawdzianów naprężeń oraz do odprowadzania przewodów elektrycznych, przy czym mają co najmniej jeden występ lub małe wgłębienie dla występu, uniemożliwiającego ruch obrotowy korka w jego gnieździe, ponadto na cylindrycznym obwodzie korka znajduje się wycięcie do umieszczenia uszczelniającego złącza toroidalnego oraz wycięcie do umieszczenia złącza mocującego.

W innym przykładzie wykonania urządzenia, elementy sprawdzianu naprężeń są przyłożone do dna wgłębień stanowiącego cylindryczne przewężenie żerdzi, przy czym tuleja nałożona na dolną cylindryczną część żerdzi pociągowej zapewnia ochronę aparatury a dwa złącza toroidalne umieszczone między tuleją a żerdzią, powyżej oraz poniżej przewężenia zapewniają uszczelnienie.

W jeszcze innym przykładzie wykonania urządzenia według wynalazku, elementy sprawdzianu naprężeń są przyłożone do dna wgłębień stanowiącego przewężenie cylindryczne, przy czym nagwintowana tuleja, nakręcona na dolną cylindryczną część żerdzi pociągowej, na której znajduje się odpowiedni gwint, zapewnia uszczelnienie i ochronę aparatury.

W dalszym przykładzie wykonania urządzenia według wynalazku, elementy sprawdzianu naprężeń są przyłożone do dna wgłębień stanowiącego rowek o cylindrycznym dnie, wyżłobiony w ścianie przewodu wewnętrznego żerdzi pociągowej w jej dolnej cylindrycznej strefie, a gwintowana zewnętrznie tuleja jest wkładana wewnątrz wewnętrznego przewodu żerdzi pociągowej, na ścianie którego znajduje się gwint, tuleja ta zapewnia ochronę oraz uszczelnienie aparatury.

W wyżej przedstawionych przykładach wykonania urządzenia według wynalazku, otwory służące do prowadzenia połączeń elektrycznych między mostkiem pomiarowym a środkiem transmisji danych doprowadzone są do obwodu zewnętrznego cylindrycznej części żerdzi pociągowej aż do rowka,

który biegnie wzdłuż żerdzi do jej górnej części i zawiera dla umieszczenia przewodów elektrycznych, rurę ze stali nierdzewnej, której dolny koniec jest przyspawany przy wylocie otworu w żerdzi.

Przedmiot wynalazku przedstawiony jest w przykładach wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia żerdź pociągową z dwoma wgłębieniami na elementy sprawdzianu naprężeń, fig. 2 — żerdź pociągową z fig. 1 w przekroju poprzecznym, fig. 3 — żerdź pociągową z cylindrycznym obwodowym wgłębieniem na elementy sprawdzianu naprężeń, fig. 4 — żerdź pociągową z innym przykryciem obwodowego wgłębień na elementy sprawdzianu naprężeń, fig. 5 — żerdź pociągową z wykonanym wewnątrz niej cylindrycznym wgłębieniem na elementy sprawdzianu naprężeń, fig. 6 — schemat oporowego mostka pomiarowego, a fig. 7 — rozmieszczenie elementów sprawdzianu naprężeń stanowiących gałęzie mostku pomiarowego we wgłębieniach żerdzi pociągowej oraz korki przykrywające te wgłębienia.

Przedstawione na fig. 1 sześciokątne zakończenie żerdzi pociągowej 1, którego dolne przedłużenie stanowi cylindryczna część 2 zawiera dwa wgłębienia 3 i 4 cylindryczne umieszczone w jednej osi i symetryczne względem osi żerdzi, kanał 5-6 łączący oba wgłębienia stanowiący dwa przewiercone w oddaleniu od osi żerdzi otwory oraz kanał 7 łączący dno jednego z wgłębień z powierzchnią zewnętrzną żerdzi pociągowej w punkcie umieszczonym między wgłębieniem a podstawą sześciokątnej części żerdzi. Na dnie każdego wgłębień 3, 4 w pewnym oddaleniu od jego osi znajduje się gniazdko 8 do umieszczenia występu lub kolka 13. Żerdź pociągowa posiada zewnętrzny rowek 9 łączący koniec kanału 7 z nie przedstawionym na rysunku, kolektorem umieszczonym w pobliżu górnego końca żerdzi. Stalowa rurka, nie przedstawiona na rysunku, umieszczona w rowku i przymocowana przez spawanie do ujścia kanału 7, zapewnia szczelną i chronione przejście dla umieszczonych wewnątrz przewodów łączących mostek pomiarowy ze środkami transmisyjnymi dane.

Elementy sprawdzianu naprężeń, nie przedstawione na rysunku, są przyklejane parami stanowiącymi ramiona oporowego mostka pomiarowego na dnie wgłębień 3 i 4 a przewody elektryczne, nie przedstawione na fig. 1, łączące sprawdziany ze sobą oraz ze środkiem transmisji danych przechodzą przez kanały 5, 6 i 7 oraz przez rurkę stalową przyspawaną do dna rowka 9.

Środek transmisyjny danych pomiarowych nie przedstawiony na rysunku umieszczony jest w górnej części żerdzi pociągowej i zabezpieczony jest przed zanieczyszczeniem błotem oraz przed udzeniami i ewentualnie transmittuje dane za pomocą fal elektromagnetycznych. Wgłębienia 3 i 4 są zakrywane stalowymi korkami 10 i 11 o wysokości tak dobranej, że po umieszczeniu ich na miejscu nie sięgają do obwodu żerdzi w danej strefie, przy czym korki te, na swej powierzchni skierowanej do dna wgłębień, zawierają wycięcie 12 połączone rowkiem ze strefą wyjściową otworów kanałów 5 i 6. Wycięcie 12 tworzy z dnem wgłębień prze-

strzeń chronioną do umieszczenia sprawdzianu naprężeń oraz połączeń i przewodów elektrycznych. Korki te, na tej samej płaszczyźnie skierowanej do dna wgłębienia, zawierają ponadto gniazdo do umieszczenia występu 13 uniemożliwiającego ruch obrotowy korka. Korki na swym cylindrycznym obwodzie zawierają rowki 14 do umieszczenia w nich uszczelki toroidalnych, nie przedstawionych na rysunku, oraz wycięcie 15 do umieszczenia złącza mocującego, również nie przedstawionego na rysunku.

Na fig. 2 przedstawiono żerdź pociagową z fig. 1 w przekroju poprzecznym wykonanym przez osł wcięcie oraz położenie obu połączonych kanałów 5 i 6 dla zapewnienia przejścia przewodów elektrycznych między dwoma wgłębieniami. Na fig. 2 przedstawiono korek 11 w przekroju ukazującym kształt wycięcia oraz położenie występu 16.

Na fig. 3 przedstawiono przykład wykonania urządzenia według wynalazku, w którym elementy sprawdzianu naprężeń, nie przedstawione na rysunku, są przyłożone do dna wgłębienia 3 stanowiącego cylindryczne przewężenie. Kanał 7 łączy dno wgłębienia 3 z dolnym końcem rowka 9, w którym zamocowana jest przez spawanie rurka ze stali nierdzewnej, nie przedstawiona na rysunku i połączona przez spawanie z zewnętrznym otworem kanału 7. Połączenia elektryczne łączące elementy sprawdzianu naprężeń z kolektorem umieszczonym w górnej części żerdzi pociagowej, przechodzą przez kanał 7 oraz rurkę umieszczoną w rowku 9. Ochronę aparatury przed uderzeniami zapewnia tuleja 17 nasadzona na żerdź i wystająca po obu stronach przewężenia przy czym uszczelnienie zapewnione jest przez toroidalne złącza uszczelniające 18 i 19 umieszczone po obu stronach tulei. Przedstawiona na fig. 3 dolna cylindryczna część żerdzi przykryta tuleją jest obrobiona dla zmniejszenia jej średnicy zewnętrznej co umożliwia z jednej strony zmniejszenie rozmiarów zewnętrznych tulei a z drugiej strony dokładne umieszczenie tulei i zablokowanie jej w oparciu o występ 20.

Na fig. 4 przedstawiono przykład wykonania urządzenia podobnego do urządzenia z fig. 3, urządzenie zawiera wgłębienie 3 w postaci przewężenia, kanał 7 łączący dno przewężenia z dolnym końcem rowka 9 przy czym ochronę aparatury umieszczoną w przewężeniu oraz uszczelnienie są zapewnione przez tuleję 17 przykręconą za pomocą gwintu do dolnej części cylindrycznej żerdzi pociagowej. Na fig. 4 tuleja 17 ma średnicę zewnętrzną równą średnicy dolnej cylindrycznej części żerdzi, która w strefie pokrywanej przez tuleję została poddana obróbce w celu zmniejszenia jej średnicy o podwójną grubość tulei.

Na fig. 5 przedstawiono dalszy przykład wykonania urządzenia według wynalazku, w którym wgłębienie 3, na dnie którego są umieszczone w punktach przeciwnych do siebie pary elementów sprawdzianu naprężeń, stanowi rowek o cylindrycznym dnie wytoczony na wewnętrznej ścianie kanału żerdzi pociagowej w dolnej strefie cylindrycznej żerdzi. Dno wgłębienia 3 jest połączone kanałem 7 z rowkiem wzdłużnym 9. Tuleja 21 zewnętrznie nagwintowana, która jest wkręcona we-

wnątrz kanału wewnętrznej żerdzi, również odpowiednio zagwintowanego zapewnia ochronę oraz uszczelnienie aparatury. Rowek wewnętrzny nie jest narażony na uderzenia, a grubość tulei ochronnej może wynosić zaledwie kilka milimetrów, aby rozwiązać głównie problem uszczelniania.

Na fig. 6 przedstawiony jest schemat znanego pomiarowego mostka 35 czterogaleźnego, którego gałęzie stanowią rezystancje odpowiadające elementom a, b, c, d sprawdzianu naprężeń. Przeciwległe węzły 31 oraz 32 mostka 35 są przyłączone do zacisków źródła napięcia 36, a przeciwległe węzły 33 i 34 są przyłączone do zacisków woltomierza 37. Rozmieszczenie elementów pomiarowego mostka we wgłębieniach 3 i 4 żerdzi pociagowej jest przedstawione schematycznie na fig. 7, która przedstawia ponadto przebieg połączeniowych kanałów 5, 6, 7, 9. Para elementów a, b sprawdzianu naprężeń jest umieszczona we wgłębieniu 3, natomiast para elementów a, b sprawdzianu naprężeń jest umieszczona we wgłębieniu 4. Węzły 31, 32, 33, 34 pomiarowego mostka są przykładowo umieszczone we wgłębieniu 4, przy czym węzły 31 i 32 są połączone z woltomierzem 37, a węzły 33 i 34 ze źródłem napięcia 36 umieszczonym w górnej części żerdzi pociagowej, przewody połączeniowe mieszczą się w kanałach 5, 6, 7 i rurce biegnącej w rowku 9.

Urządzenie do pomiaru momentu wiercenia według wynalazku umożliwia w sposób ciągły pomiar tego parametru na samej kolumnie wiertniczej. Rejestracja wartości momentu wiercenia w danej chwili, przy uwzględnieniu innych parametrów takich jak nacisk na narzędzie oraz prędkość obrotowa, daje skuteczny sposób kontroli wiercenia i umożliwia dostosowanie użytych środków do rodzaju terenu.

Urządzenie według wynalazku umożliwia rozwiązanie problemu pomiaru momentu wiercenia dla każdej kolumny wiertniczej poddawanej uderzeniom poprzecznym i zanurzonej stale lub z przerwami w cieczy korodującej.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do pomiaru momentu wiercenia składające się z co najmniej czterech elementów sprawdzianu naprężeń, stanowiących gałęzie mostku pomiarowego oraz połączeń elektrycznych z elementem transmisji danych, **znamiennie tym**, że miejsca przyłożenia elementów (a, b, c, d) sprawdzianu naprężeń są umieszczone w dolnej cylindrycznej części pociagowej żerdzi (1), na dnie jednego wgłębienia (3) lub kilku wgłębieni (3, 4) przy czym w żerdzi (1) wykonane są kanały do umieszczenia połączeń elektrycznych mostku pomiarowego oraz przewodów łączących mostek z elementem transmisji danych umieszczonym w pobliżu górnego końca żerdzi (1), a wgłębienie lub wgłębienia mają szczelne zakrycia.

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że elementy (a, b, c, d) sprawdzianu naprężeń są przyłożone do dna pary wgłębieni (3, 4) stanowiących cylindry o tej samej osi i są rozmieszczone sy-

metrycznie względem osi pociągowej żerdzi (1) przy czym wgłębienia (3, 4) są połączone kanałem (5, 6) do umieszczenia przewodów elektrycznych łączących elementy (a, b, c, d) pomiarowego mostka (35).

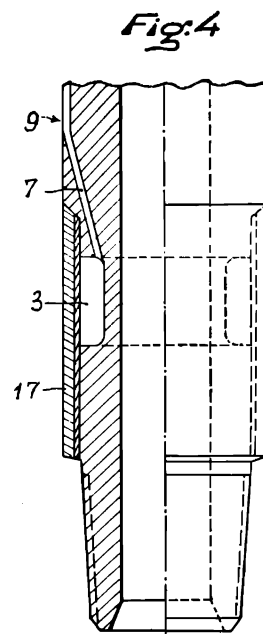
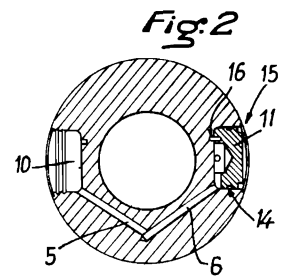
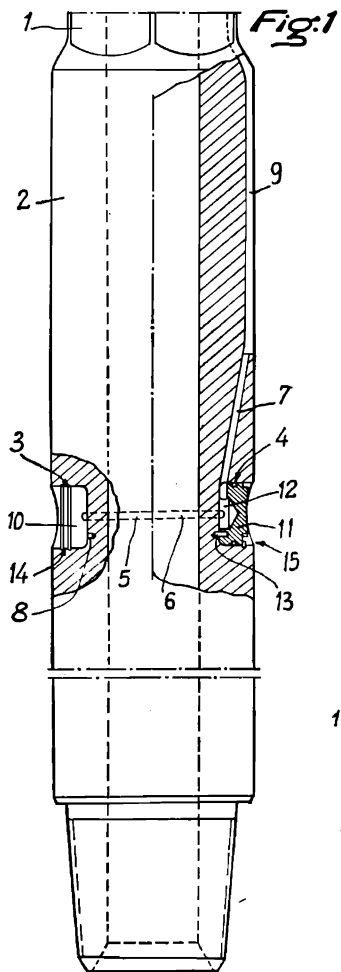
3. Urządzenie według zastrz. 2, **znamiennie tym**, że elementami do szczelnego zakrywania cylindrycznych wgłębień (3, 4) są stalowe korki (10, 11) o takiej wysokości, że po ich umiejscowieniu nie sięgają do obwodu żerdzi (1) przy czym korki (10, 11) na powierzchniach skierowanych do dna wgłębień zawierają wycięcie (12) tworzące przestrzeń na dnie wgłębień (3, 4) do umieszczenia elementów (a, b, c, d) sprawdzianu naprężeń oraz końcówek połączeń elektrycznych, a z drugiej strony co najmniej jeden występ (13) lub gniazdko do umieszczenia występu w celu uniemożliwienia ruchu obrotowego korków (10, 11) we wgłębieniach (3, 4), ponadto obwód cylindryczny każdego korka zawiera rowek (14) do umieszczenia uszczelki toroidalnej oraz wycięcie (15) do umieszczenia złącza mocującego.

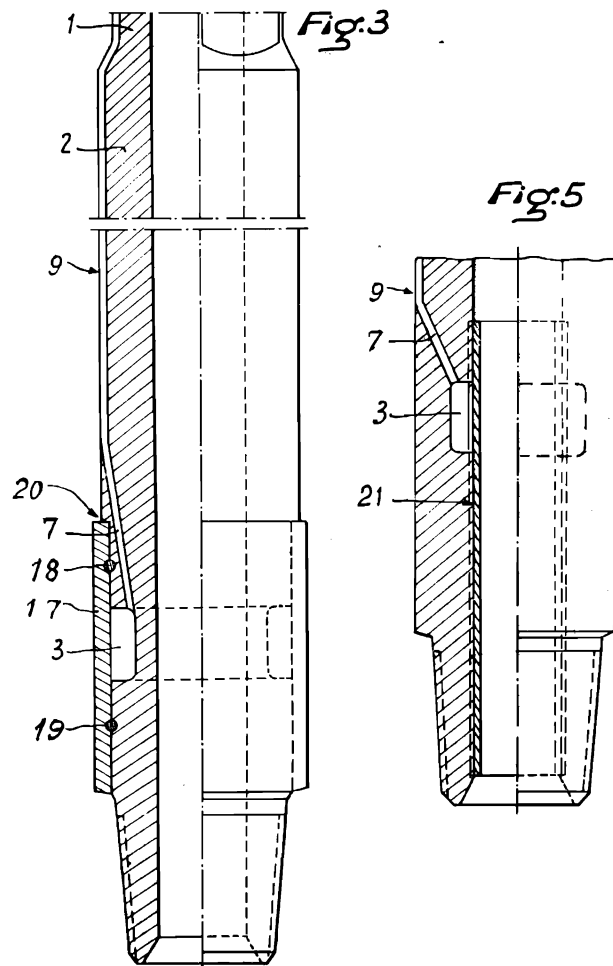
4. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że elementy (a, b, c, d) sprawdzianu naprężeń są przyłożone do dna wgłębienia (3) stanowiącego przewężenie dolnej cylindrycznej części pociągowej żerdzi (1) przy czym tuleja (17) nasadzona na tę część żerdzi zapewnia ochronę sprawdzianu naprężeń a dwa toroidalne złącza (18, 19) umieszczone między tuleją (17) a żerdzią, powyżej oraz poniżej wgłębienia (3) zapewniają jego uszczelnienie.

5. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że elementy (a, b, c, d) sprawdzianu naprężeń są przyłożone do dna wgłębienia (3) stanowiącego przewężenie dolnej cylindrycznej części pociągowej żerdzi (1), przy czym na tej dolnej cylindrycznej części żerdzi pociągowej znajduje się gwint, na który nakręcona jest tuleja (17) zapewniająca uszczelnienie oraz ochronę sprawdzianu.

6. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że elementy (a, b, c, d) sprawdzianu naprężeń są przyłożone do dna wgłębienia (3) stanowiącego rowek o cylindrycznym dnie wytoczony w ścianie wewnętrznego przewodu pociągowej żerdzi (1) w dolnej cylindrycznej części żerdzi, przy czym na wewnętrznej ścianie wewnętrznego przewodu pociągowej żerdzi (1) znajduje się odpowiedni gwint, na który wkręcona jest zewnętrznie nagwintowana tuleja (21) zapewnia ochronę oraz uszczelnienie sprawdzianu naprężeń.

7. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że kanał (7) służący do umieszczenia połączeń elektrycznych łączących pomiarowy mostek (35) ze środkami transmisji danych doprowadzony jest do obwodu zewnętrznego dolnej cylindrycznej części pociągowej żerdzi (1) dolnego końca rowka (9) przebiegającego wzdłuż żerdzi (1) aż do jej górnej części, przy czym rowek (9) zawiera przeznaczoną do umieszczania przewodów elektrycznych, rurę ze stali nierdzewnej, której dolny koniec jest przyspawany do otworu tego kanału (7).





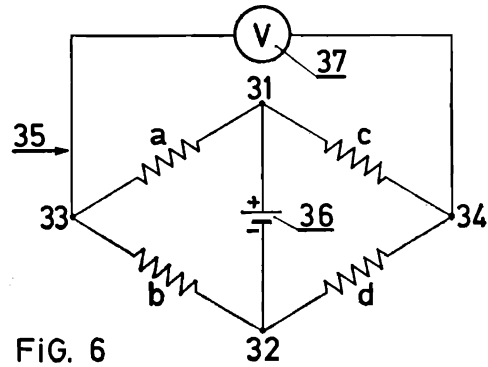


FIG. 6

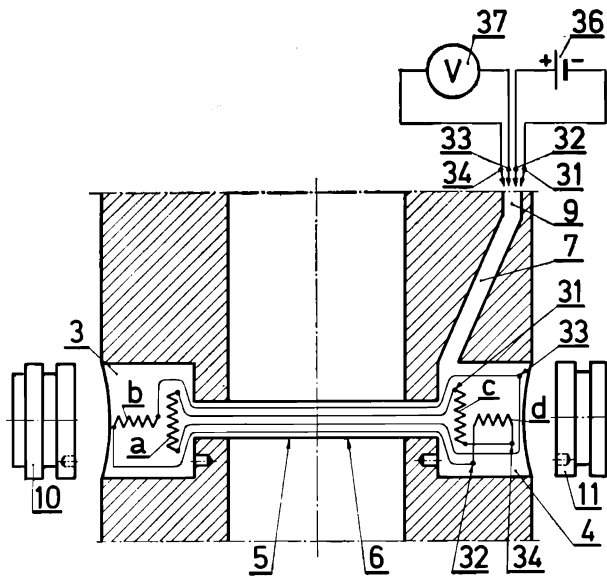


FIG. 7