

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIŚ PATENTOWY

131 908

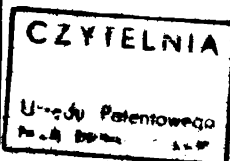
Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 78 12 28 (P. 226067)

Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono: 79 09 10

Opis patentowy opublikowano: 1987 08 31



Int. Cl.³ G01B 7/00
F15B 15/20
G01D 18/00

Twórca wynalazku _____

Uprawniony z patentu: METACON AG,
Zurych (Szwajcaria)

Sposób kalibrowania pozycyjnego układu pomiarowego w hydraulicznym urządzeniu tłokowo-cylindrowym

Przedmiotem wynalazku jest sposób kalibrowania pozycyjnego układu pomiarowego w hydraulicznym urządzeniu tłokowo-cylindrowym, zwłaszcza do obsługi dennego zamka kadzi na stopiony metal.

Z opisu wyłożeniowego RFN nr 1 299 432 znany jest sposób pomiaru drogi odpowiadający ustawieniu zespołu tłokowo-cylindrowego, zasilanego czynnikiem pod ciśnieniem. Zgodnie z istotą tego rozwiązania ruchomy tłok wykorzystuje się jako część przetwornika pomiarowego, podczas gdy druga część przetwornika pomiarowego jest umieszczona nieruchomo wewnątrz cylindra na jego ścianie. Jest ona umieszczona współosiowo względem tłoka i co najmniej częściowo sięga do wewnątrz otworu wykonanego w tym tłoku. Poza tym część, która jest nieruchomo połączona z cylindrem, ma w tym indukcyjnym przetworniku pomiarowym postać uzwojenia cewkowego, które jest nałożone na rdzeń ferromagnetyczny, usytuowany współosiowo względem tłoka. Istotne jest to, że w przestrzeni, którą okala cylinder, znajduje się część maszynowa, obracająca się przy poosiowym ruchu tłoka i wytwarzająca elektryczne wielkości pomiarowe podczas wykonywania tego ruchu obrotowego:

Sposób kalibrowania pozycyjnego układu pomiarowego w hydraulicznym urządzeniu tłokowo-cylindrowym, w którym dopasowuje się pozycję układu do skoku urządzenia tłokowo-cylindrowego, przy czym układ pomiarowy zawiera cewki wewnątrz których umieszczony jest rdzeń ruchomy względem cewek, według wynalazku polega na tym, że zdejmuje się charakterystykę napięcia w zależności od drogi dla całego skoku tłoka, porównuje się tę charakterystykę z teoretycznym przebiegiem dla konstrukcyjnego modelu cewek i rdzenia a następnie dla uzyskania zgodności obu charakterystyk dokonuje się względnego przesunięcia cewek i rdzenia. Korzystnie względne osiowe przesunięcie pomiędzy cewkami i rdzeniem dokonuje się przy ustalonej pozycji rdzenia, a przesuwa się cewki.

Po wykonaniu względnego przesunięcia pomiędzy cewkami i rdzeniem pozycyjny układ pomiarowy mocuje się w tym położeniu w hydraulicznym urządzeniu tłokowo-cylindrowym.

Korzystnie przesunięcia pomiędzy cewkami i magnesem dokonuje się tak, że zakłada się i zdejmuje podkładki dystansowe.

Przedmiot wynalazku objaśniono bliżej w przykładzie wykonania urządzenia odlewniczego na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat urządzenia, w którym przesuwany zamek kadzi poruszany jest przy pomocy hydraulicznego urządzenia tłokowo-cylindrowego sterowanego najkorzystniej elektrycznie, przy czym hydrauliczne urządzenie tłokowo-cylindrowe wyposażone jest w pozycyjny układ pomiarowy, fig. 2 — hydrauliczne urządzenie tłokowo-cylindrowe z pozycyjnym układem pomiarowym w przekroju, fig. 3 — w powiększeniu części pozycyjnego układu pomiarowego, fig. 4 — w powiększeniu elementu prowadzącego w przekroju, a fig. 5 wyjaśnia zasadę kalibrowania pozycyjnego układu pomiarowego.

Na fig. 1 rysunku przedstawiono zamek suwakowy 1 kadzi 2 z ciekłym metalem, z którego strumień metalu 3 wypływa na przykład do wlewnicy 4 do odlewania ciągłego. Zamek suwakowy ma poruszany w jednym kierunku suwak 5, połączony bez luzu osiowego nie pokazanym na rysunku odłączalnym sprzęgłem z tłoczyskiem 6 działającego dwukierunkowo urządzenia tłokowo-cylindrowego 7. Suwak sterujący 8 zapewnia w połączeniu z elektrohydraulicznym urządzeniem napędowym odpowiedni przydział energii, to znaczy czynnika hydraulicznego. Elektrohydrauliczne urządzenie sterujące składa się między innymi z przetwornika sygnałów 9, pulpitu klawiszowego 10 ze wskaźnikiem 10a oraz pisaka 11.

Pozycyjny układ pomiarowy umieszczono, jak wynika z fig. 2, w wydrążonym tłoczysku 6 hydraulicznego urządzenia tłokowo-cylindrowego 7. Na jego prawym (według fig. 2) końcu pozycyjny układ pomiarowy jest połączony z przewodem 12 prowadzącym do przetwornika sygnałowego 9. Przetwornik sygnałowy 9 połączony jest z pulpitem klawiszowym 10, ze wskaźnikiem 10a wysterowanym w zależności od sygnałów odbieranych z przewodu 12. Sygnały te są z kolei proporcjonalne do położenia roboczego ruchomego suwaka 5. Wskaźnik 10a korzystnie jest umieszczony w pulpicie klawiszowym 10 służącym odlewnikowi do ręcznego sterowania zamka suwakowego.

Tłoczysko 6 ma według fig. 2 na lewym końcu zabierak 13 stanowiący część sprzęgła zapewniający, praktycznie bez luzu osiowego, połączenie pomiędzy tłoczyskiem 6 i ruchomym suwakiem 5. Sprzęgło gwarantuje dokładną synchronizację położenia roboczego suwaka 5 i tłoczyska 6.

W środkowym podłużnym otworze 14 tłoczyska 6 umieszczony jest pozycyjny układ pomiarowy 15. Pozycyjny układ pomiarowy 15 posiada cewkę 16 przymocowaną prawym końcem według fig. 2 do pokrywy 20 hydraulicznego urządzenia 7, najkorzystniej przykręcony do otworu pokrywy. Cewka otacza rdzeń 18 umocowany na drążku 17, który z kolei lewym końcem (według fig. 2) osadzony jest na czopie 19. Czop 19 umocowany jest na stałe w tłoczysku 6. Czop 19 jest najkorzystniej wkręcony w gwint tłoczyska 6. W celu dokładnego umieszczenia czopu 19, a tym samym i rdzenia 18 tłoczysko 6 ma występ 19a, na którym opiera się wkręcany czop 19. Dzięki temu osiąga się nie tylko dokładne usytuowanie rdzenia 18, lecz także możliwość wygodnej jego wymiany.

Urządzenie hydrauliczne 7 ma w pokrywie 20 otwór 21 na czynnik roboczy. Podobny otwór 22 na czynnik roboczy znajduje się również w lewej części urządzenia hydraulicznego 7. Otwory 21 i 22 na czynnik roboczy tworzą przełot do wnętrza urządzenia hydraulicznego 7 i przy odpowiednim sterowaniu połączonymi z otworami 21, 22 przewodami wywołuje się ruch tłoka 23 wewnątrz cylindra.

Przy każdym ruchu tłoka 23 porusza się wraz z nim tłoczysko 6 i drążek 17, na którym zamocowano rdzeń 18. Każdy ruch tłoka 23 powoduje przesunięcie się rdzenia 18 względem cewki 16. Zatem każdemu położeniu roboczemu ruchomego suwaka 5 odpowiada określone wzajemne położenie rdzenia 18 i cewki 16.

Cewka 16 składa się zgodnie z rysunkiem z kilku uzwojeń. Najkorzystniej jest wykonać cewkę 16 w formie kombinacji uzwojeń indukcyjnych dających dla każdego położenia rdzenia 18 określone proporcjonalne zaindukowane napięcie. Napięcie to poprzez przewód 12 podawane jest do przetwornika sygnałów 9, który odpowiednio interpretuje to napięcie.

Tłoczysko 6 jest praktycznie ciągle otoczone czynnikiem roboczym. Oznacza to stabilizację temperatury dla pozycyjnego układu pomiarowego 15 wewnątrz tłoczyska 6, tak że względna temperatura pozycyjnego układu pomiarowego 15 także podczas pracy nie ulega dużym wahaniom. Dzięki temu uzyskuje się porównywalnie dużą dokładność pomiarów.

Dodatkowo pozycyjny układ pomiarowy 15 chłodzony jest bezpośrednio czynnikiem roboczym, ponieważ średnica cewki 16 jest mniejsza niż otwór 14 tłoczyska 6.

Do szczeliny znajdującej się pomiędzy powierzchnią zewnętrzną cewki 16, a ścianką otworu 14 dostaje się czynnik roboczy wpływający przez otwór 21 do urządzenia hydraulicznego 7.

Otwór 21 na czynnik roboczy w cylindrze 20 umieszczony jest nieosiowo i pozostaje w połączeniu z wewnętrznym wydrążeniem 20a utworzonym w opisywanym przykładzie wykonania w powierzchni pokrywy cylindra 20 zwróconej w kierunku tłoka 23. Wydrążenie 20a mogłoby znajdować się również w powierzchni tłoka 23 zwróconej w kierunku pokrywy 20. Dzięki nie współosiowemu doprowadzeniu czynnika roboczego

uzyskano jego równomierne rozchodzenie się i wywieranie na tłok 23 siły koncentrycznej.

Cewka 16 jest wkręcona pośrodku pokrywy cylindra 20. Na skutek tego szczelina pomiędzy zewnętrzną powierzchnią cewki 16, a wewnętrzną ścianką otworu 14 pozostaje z prawej strony otwarta zapewniając bezpośredni przepływ czynnika roboczego. Wielkość szczeliny pomiędzy zewnętrzną powierzchnią cewki 16 a wewnętrzną ścianką otworu 14 jest w zasadzie wtedy krytyczną, gdy nie zapewnia swobodnego przepływu czynnika roboczego.

Czynnik roboczy może także przepływać ze szczeliny pomiędzy zewnętrzną powierzchnią cewki 16, a wewnętrzną ścianką do wnętrza cewki 16, ponieważ jest ona na lewym (fig. 2 i 3) końcu otwarta, a pręt 17 podtrzymujący rdzeń 18 ma średnicę mniejszą niż wewnętrzna średnica cewki 16.

Urządzenie hydrauliczne 7 jest chłodzone. W tym celu zastosowana jest chłodnica 24 z otworami doprowadzającymi i odprowadzającymi czynnik chłodzący.

Cewka 16 posiada obudowę 27 wykonaną z odpornego na działanie czynnika roboczego materiału, na przykład z niemagnetycznej, nierdzewnej stali, za pomocą której zamknięto hermetycznie cewki. Oznacza to, że obudowa 27 otacza cewki hermetycznie zarówno od zewnątrz, jak i od wewnątrz.

W przedstawionym przykładzie wykonania cewka 16 stanowi trzy uzwojenia 28, 29 i 30 umieszczone w obudowie 27 obok siebie i zalane masą utrzymującą je w ich właściwym położeniu. Uzwojenie środkowe 29 jest uzwojeniem wzbudzającym, zaś boczne 28 i 30 są uzwojeniami roboczymi.

Połączenia elektryczne uzwojeń 28 do 30 połączone są w odpowiedni sposób z bolcami 31a wtyczki 31 umieszczonej w otworze obudowy 27, która może być połączona z odpowiednią wtyczką 31b umieszczoną na końcu przewodu 12.

Jak wynika z fig. 3 obudowa 27 posiada gwint zewnętrzny 32 na swoim prawym końcu, przy pomocy którego wkręca się cewkę 16 w pokrywę 20 urządzenia hydraulicznego 7.

Rdzeń 18 wykonany jest ze stopu niklu i żelaza. Rdzeń 18 prowadzony jest przez element prowadzący 18a umieszczony wewnątrz obudowy 27 w uchwycie umożliwiającym przesuwanie. Element prowadzący 18a jest korzystnie wykonany z policzterofluoroetylenu.

Element prowadzący 18a zawiera kilka skrzydełek i tak w przykładzie wykonania przedstawionym na fig. 4 przewidziano trzy skrzydełka 18b. Skrzydełka 18b przylegają powierzchnią zewnętrzną do ścianki wewnętrznego otworu obudowy 27. Skrzydełka 18b pozostawiają przy tym otwory, lub wolną przestrzeń dla przepływu czynnika roboczego.

Element prowadzący 18a wciśnięty jest na wolny koniec pręta 17, tak że po zmontowaniu znajduje się on pomiędzy ramieniem 17a utworzonym na pręcie 17, a przeciwległą stroną rdzenia 18, pod pewnym naciskiem poosiowym. Nacisk poosiowy uzyskiwany jest przez ściśnięcie elementu prowadzącego 18a pomiędzy ramieniem pręta 17a, a rdzeniem 18. Rdzeń 18 nakręcany jest na pręt 17 na pewnej długości. Poprzez określone ściśnięcie elementu prowadzącego 18a zewnętrzne powierzchnie skrzydełek 18b pozostają lekko dociśnięte do ścianki wewnętrznego otworu obudowy 27 zapewniając utrzymanie rdzenia 18 w żądanym położeniu wewnątrz obudowy 27.

Średnica pręta 17 podtrzymującego rdzeń 18 nie jest krytyczna. Powinna być jednak mniejsza niż średnica elementu prowadzącego 18a, w celu uniknięcia stykania się pręta 17 z wnętrzem obudowy 27.

Należy podkreślić, że cewkę można także zbudować inaczej, niż to przedstawiono. Ważne jest jedynie to, aby dla całego skoku tłoka 23, dla każdego wzajemnego położenia cewki 16 i rdzenia 18 otrzymywać określony sygnał wyjściowy na przewodach 12.

Uzyskuje się w ten sposób bardzo dokładne wyniki pomiarów, ponieważ ruch suwaka 5 wykorzystywany jest bezpośrednio do generowania wartości pomiarowych. Wynika z tego, że z jednej strony suwak ruchomy 5 połączony jest poprzez sprzęgło bez luzu osiowego z tłoczyskiem 6 urządzenia hydraulicznego, zaś z drugiej strony ruchoma część pozycyjnego układu pomiarowego 15 połączona jest sztywno z tłoczyskiem 6. Pozycyjny układ pomiarowy 15 wymienia się bez konieczności demontażu cylindra. Ponadto pomiarowy układ pozycyjny 15 nie jest wystawiony w czasie normalnej pracy na działanie dużych różnic temperatur tak, że jego sygnały wyjściowe mogą być wykorzystane bezpośrednio.

Długość wzdłuż osi pozycyjnego układu pomiarowego 15, a w szczególności cewki 16 jest mniejsza niż długość cylindra urządzenia tłokowo-cylindrowego. Pomimo tego, wyjściowe sygnały dla całego skoku tłoka 23 są liniowo proporcjonalne.

Na fig. 3 przedstawiono jedynie schematyczny rysunek cewki 16. W wykonaniach praktycznych uzwojenia mogą się nakładać, lub być nawinięte zgodnie z żądaną charakterystyką.

Zastosowanie elektrycznego sterowania ułatwia znacznie sterowanie i kontrolę procesu odlewania. Przykładowo, zamontowanie wskaźnika umożliwia dokładne wskazanie osobie obsługującej położenie ruchomego

suwaka. Jednocześnie położenia suwaka mogą być notowane przez pisak umożliwiając późniejszą kontrolę procesu odlewania z uwzględnieniem zużycia się płyty zamykającej.

Szczególnie korzystne jest umieszczenie wskaźnika 10a w pulpicie klawiszowym 10. Pulpit klawiszowy 10 zawiera szereg klawiszy służących do wywoływania odpowiedniego ruchu suwaka 5. Gdy wskaźnik 10a jest połączony z pulpitem klawiszowym 10, osoba obsługująca może bezpośrednio śledzić i kontrolować ruch suwaka 5 wywołany uruchomieniem odpowiedniego klawisza obserwując wskaźnik 10a. Znając wysokość kąpieli w formie odlewniczej istnieje możliwość ustawienia suwaka 5 odpowiednio do żądanej ilości wypływającego w jednostce czasu metalu.

Przy odlewaniu ciągłym dopływ metalu do wlewnicy lub formy pośredniej może być w łatwy sposób regulowany dzięki włączeniu sygnału z pozycyjnego układu pomiarowego do obwodu regulującego, który działa w zależności od wysokości cieczy we wlewnicy lub formie pośredniej. Dzięki temu stworzono stosunkowo prostą regulację w funkcji drogi (wysokości).

W opisanym przykładzie wykonania pozycyjny układ pomiarowy znajduje się w strumieniu czynnika roboczego. Istnieje jednak możliwość suchego umieszczenia cewki 16 w tłoczysku 6 przez założenie pomiędzy zewnętrzną powierzchnią cewki 16, a ścianką otworu tłoczyska 14 uszczelki. Poza tym należy przewidzieć otwory łączące przestrzeń, w której znajduje się pozycyjny układ pomiarowy 15, z otoczeniem. Takie otwory można wykonać praktycznie w prawym końcu (według fig. 3) cewki 16 łącząc tym samym wnętrze obudowy 27, w której znajduje się rdzeń 18 z otoczeniem.

Korzystne jest usytuowanie pozycyjnego układu pomiarowego we wnętrzu hydraulicznego układu cylinder – tłok w celu ochrony przed szkodliwym wpływem otoczenia oraz w celu osiągnięcia mechanicznie prostej konstrukcji. Oznacza to jednak, że długość właściwego pozycyjnego układu pomiarowego nie może być większa niż skok tłoka w cylindrze, jeśli nie chce się zwiększać długości tłoczyska i cylindra, co jest oczywiście niepożądane. W tym wypadku trudno jest uzyskać liniowość sygnałów ze stosunkowo krótkiego układu pomiarowego. W rzeczywistości osiąga się to dopiero przy takim wykonaniu cewek, jakie opisano w niniejszym przykładzie wykonania. Jednak i w tym wypadku osiągalny zakres liniowości odpowiada najwyżej długości skoku.

Przy produkcji pozycyjnego układu pomiarowego należy zachować określone dokładności, szczególnie przy umieszczaniu cewek 28, 29, 30 oraz uzyskać określone właściwości magnetyczne rdzenia 18. W praktyce w zmontowanym układzie występują na ogół niewielkie osiowe przesunięcia obszaru liniowości. Na skutek tego na jednym z końców układu nie jest zachowana liniowość sygnałów. W rozwiązaniu według wynalazku proponuje się środki zapewniające liniowość w obszarze całego skoku tłoka.

Na fig. 5 symbolem 40 oznaczono teoretycznie linie zerowe, t.j. linię przechodzącą przez środek cewki 16 i rdzenia 18 co odpowiada idealnemu punktowi zerowemu pozycyjnego układu pomiarowego 15.

Liczbami 41 i 42 oznaczono teoretyczne linie ograniczające obszar liniowości pozycyjnego układu pomiarowego 15. Krzywa czułości 43 jest linią prostą w obszarze ograniczonym przez linie 41 i 42, jak wynika z fig. 5, tak że liniowość sygnałów w tym obszarze jest zachowana.

W praktyce jednak tak idealne warunki nie zawsze są osiągalne i jako przykład możliwych odchyłek – powstałych na skutek tolerancji montażowych – naniesiono przerywane linie 40', 41', 42', 43'. Widać wyraźnie, że w praktycznym wykonaniu punkt zerowy jest przesunięty w lewo względem teoretycznego punktu zerowego o wielkość x . Oznacza to w praktyce, że w obszarze prawego (według fig. 5) końca skoku, liniowość nie jest zachowana. Żeby temu zapobiec, obszar liniowości jest specjalnymi środkami przesuwany w ten sposób, że pokrywa się z obszarem teoretycznym. Dla powyższego przypadku oznacza to, że należy przesunąć rdzeń 18 i cewki 28, 29, 30 względem siebie o odcinek x . Na ogół jest możliwe pozostawienie na miejscu cewek i przesunięcie rdzenia. W przykładzie wykonania według wynalazku pozostawiono jednak rdzeń jako nieruchomy, a przesuwalne są cewki 28, 29, 30. W celu umożliwienia przesuwu obudowa cewek posiada na swoim prawym końcu powierzchnię zderzakową 34, przed którą umieszczone są trzy podkładki dystansowe 33.

Jeśli założymy dla przedstawionego układu – przesunięcie punktu zerowego o odcinek x , przy czym $x = 5$ mm, w celu uzyskania zgodności punktu zerowego z idealnym punktem zerowym, należy przy niezmienniej pozycji rdzenia 18 przesunąć w prawo, zgodnie z fig. 5, o 5 mm obudowę 27 cewek 28, 29, 30. Uzyskuje się to przez dodanie do istniejących podkładek dystansowych 33 dodatkowych podkładek o łącznej grubości 5 mm.

Jeśli założymy, że w rzeczywistym pozycyjnym układzie pomiarowym przesunięcie w prawo względem idealnego punktu zerowego wynosi 5 mm, należy obudowę 27 cewek przesunąć według fig. 5 w lewo o 5 mm. Dla przedstawionego układu oznacza to usunięcie – pod warunkiem, że podkładki dystansowe mają grubość 2,5 mm – dwóch podkładek dystansowych 33.

Po takim przesunięciu cewek 28, 29, 30 względem rdzenia 18 zagwarantowana jest zgodność liniowego obszaru pozycyjnego układu pomiarowego 15 ze skokiem tłoka tak, że dla każdej pozycji tłoka sygnały wyjściowe są liniowe.

Fig. 5 przedstawia dodatkowo zależność napięcia od drogi tłoka. Pochylenie prostej 43 na wykresie reprezentuje czułość pozycyjnego układu pomiarowego.

Przy zastosowaniu rozwiązania według wynalazku może zająć potrzeba sterowania wielu urządzeń jednym układem sterującym. W takim przypadku konieczna jest nie tylko korekta punktu zerowego poszczególnych pozycyjnych układów pomiarowych, lecz także ich jednakowa czułość. Korzystnie rozwiązuje się ten problem w ten sposób, że spośród dużej liczby pozycyjnych układów pomiarowych wybierane są układy o podobnej czułości. Następnie czułość wybranych układów dopasowuje się do siebie. Za bazę wyjściową przyjmuje się pozycyjny układ pomiarowy o najmniejszej czułości. Czułość pozostałych pozycyjnych układów pomiarowych jest odpowiednio zmniejszana przez skrócenie rdzenia 18, przy czym rdzeń skraca się równomiernie na obu końcach. Dzięki temu środkowy punkt pola magnetycznego pozostaje bez zmian, a pole zmienia się symetrycznie.

Poniżej podano sposób korekcji lub przesunięcia punktu zerowego pozycyjnego układu pomiarowego.

Najpierw w znany sposób zdejmuje się charakterystykę pozycyjnego układu pomiarowego. Charakterystykę tę następnie porównuje się z teoretyczną funkcją napięcia w zależności od drogi i określa się odchylenie wyrażone jako przesunięcie punktu zerowego. Odchylenie leżące na osi drogi charakterystyki jest miarą względnego przesunięcia pomiędzy cewkami, a rdzeniem.

Pozycyjny układ pomiarowy umieszcza się z uwzględnieniem skorygowanej pozycji rdzenia względem cewek przy, lub wewnątrz urządzenia tłokowo-cylindrowego. Jak wyżej wspomniano, żadaną skorygowaną pozycję rdzenia względem cewek uzyskuje się przez dodanie lub odjęcie podkładek dystansowych.

W celu umożliwienia podjęcia takiej korekty w obu kierunkach, pozycyjny układ pomiarowy zrealizowano praktycznie w ten sposób, że wzajemne położenie rdzenia i cewek odpowiadające położeniu teoretycznego punktu zerowego osiąga się dzięki zastosowaniu podkładek dystansowych. Z tego względu w celu korekty wystarczy dodać, lub usunąć podkładki dystansowe.

Jak wynika z fig. 5, powierzchnia zderzakowa 34 znajduje się na obejmie 35 dotykającej (fig. 2) do pokrywy 20, gdy nie ma żadnych podkładek dystansowych 33. Jeśli podkładki dystansowe są założone, jak to się najczęściej zdarza, do pokrywy 20 dotyka podkładka dystansowa 33, położona najdalej od powierzchni zderzakowej 34. Na fig. 2 nie uwidoczniiono podkładek zderzakowych 33.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób kalibrowania pozycyjnego układu pomiarowego w hydraulicznym urządzeniu tłokowo-cylindrowym, w którym dopasowuje się pozycję układu do skoku urządzenia tłokowo-cylindrowego, przy czym układ pomiarowy zawiera cewki, wewnątrz których umieszczony jest rdzeń ruchomy względem cewek, z n a m i e n n y t y m, że zdejmuje się charakterystykę napięcia w zależności od drogi dla całego skoku tłoka, porównuje się tę charakterystykę z teoretycznym przebiegiem dla konstrukcyjnego modelu cewek i rdzenia, a następnie dla uzyskania zgodności obu charakterystyk dokonuje się względnego przesunięcia cewek i rdzenia.

2. Sposób według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że względnie osiowe przesunięcie pomiędzy cewkami i rdzeniem dokonuje się przy ustalonej pozycji rdzenia, a przesuwa się cewki.

3. Sposób według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że po wykonaniu względnego przesunięcia pomiędzy cewkami i rdzeniem pozycyjny układ pomiarowy mocuje się w tym położeniu w hydraulicznym urządzeniu tłokowo-cylindrowym.

4. Sposób według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że dokonuje się przesunięcia pomiędzy cewkami i rdzeniem tak, że zakłada się i zdejmuje podkładki dystansowe.

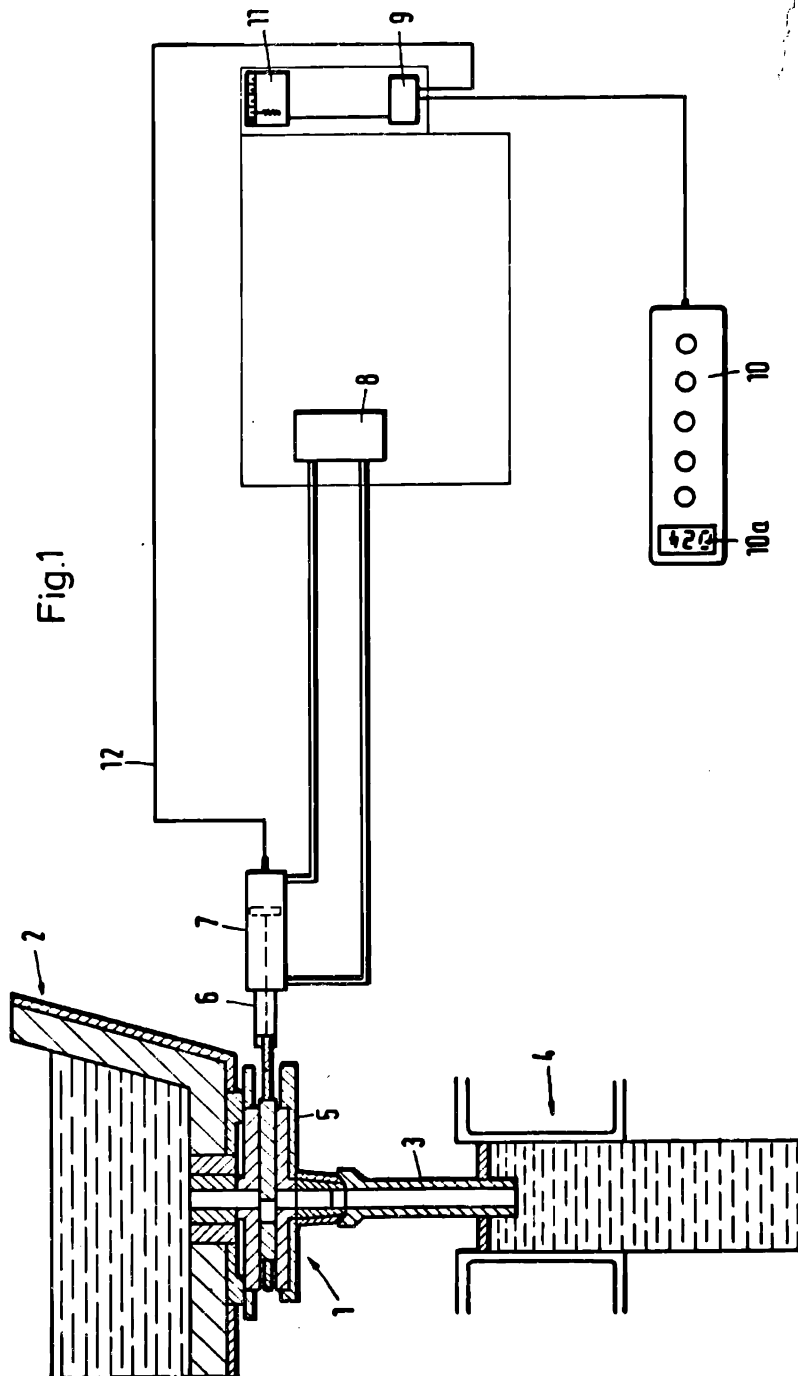


Fig.2

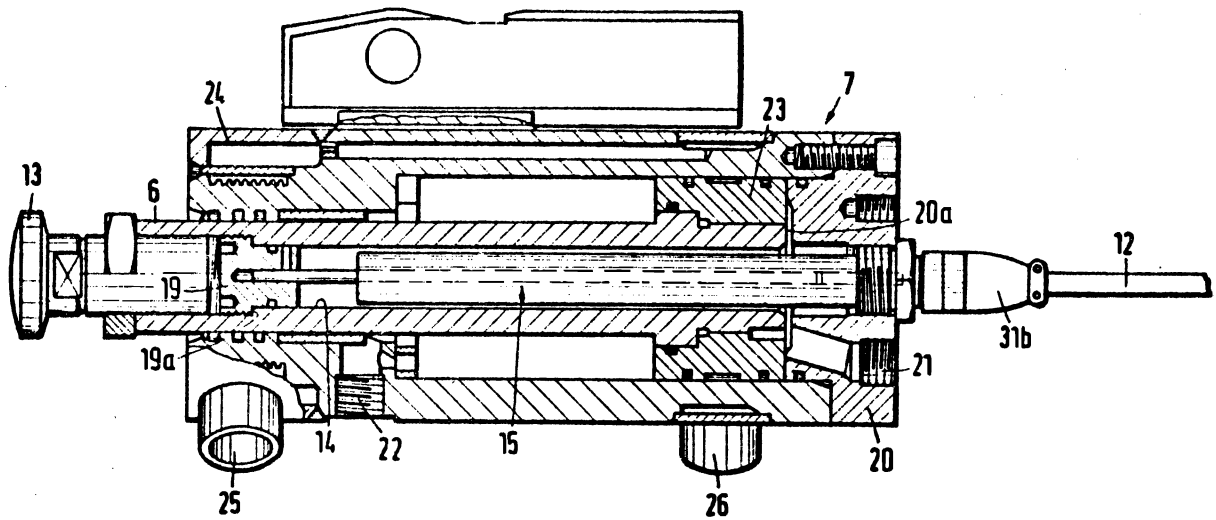


Fig.4  18a

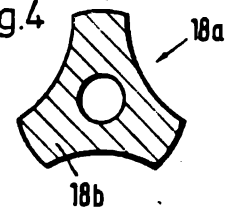


Fig. 3

