



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 15.09.78 (P. 209602)

Pierwszeństwo: 23.09.77 Republika
Federalna
Niemiec

Zgłoszenie ogłoszono: 21.05.79

Opis patentowy opublikowano: 31.08.1982

Int. Cl.²

E21C 1/10

F03C 1/100

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórca wynalazku: Heinrich Manten

**Uprawniony z patentu: Salzgitter Maschinen und Anlagen Aktien-
gesellschaft, Salzbitter (Republika Federalna
Niemiec)**

Wiertarka hydrauliczna

1

Przedmiotem wynalazku jest wiertarka hydrauliczna, zwłaszcza do kamienia, z silnikiem napędowym wiertarki i silnikiem napędu posuwu, do których przyłączony jest obwód hydrauliczny z przewodem zasilającym.

Znana jest wiertarka hydrauliczna, w której obwód hydrauliczny silnika napędowego wiertarki jest niezależny od silnika napędu posuwu. Istnieje przy tym niebezpieczeństwo, że przy nawiercaniu lub ponownym nawiercaniu narzędzia wiertniczego po przejściu przez pustą przestrzeń lub przez szczelinę w skale, prędkość posuwu jest niecelowo duża. Istnieje też niebezpieczeństwo unieruchomienia wiertła, gdy w otworze wierconym występuje miejscowo opór przy wierceniu, lub gdy przy wierceniu z przepłuczką otwór wiercony jest zapchany. Wówczas środek płuczacy nie może przepływać przez otwór wiercony; narzędzie zostaje unieruchomione. To unieruchomienie może prowadzić do uszkodzeń narzędzia wiertniczego, na przykład do wyłamania krawędzi skrawającej. Unieruchomienie jest tym bardziej szkodliwe, że najczęściej traci się przy tym narzędzie wiertnicze, a często jeszcze dodatkowo połączony z narzędziem drąg wiertniczy, ponieważ narzędzie jest tak mocno osadzone, że nie można go wyciągnąć w żadnym kierunku. W tym przypadku traci się też oczywiście otwór wiercony. Drąg wiertniczy wystaje często w tych przypadkach trochę z tyłu i utrudnia dalsze wiercenie w

2

tym obszarze. Przy wybuchowym wierceniu otworu nie może być wówczas zachowany obraz przebijania.

Celem wynalazku jest samoczynne obniżenie prędkości przesuwu narzędzia wiertniczego w wiertarce hydraulicznej przy rozpoczynaniu wiercenia i ponownym rozpoczynaniu wiercenia.

Cel wynalazku osiągnięto przez skonstruowanie wiertarki hydraulicznej, w której przewód zasilający silnik napędowy wiertarki jest połączony poprzez zależny od ciśnienia zawór zamykający, z przestawnym zaworem dławiącym, którego wyjście jest połączone ze zbiornikiem poprzez przestawny zawór dławiący i zawór zwrotny oraz z przewodem sterującym, zdalnie sterowanego odblokowywalnego zaworu zwrotnego, którego wyjście jest połączone poprzez przestawny zawór dławiący z przewodem zasilającym silnik napędu posuwu, a wejście ze zbiornikiem. Zależny od ciśnienia zawór zamykający jest nastawiony na stosunkowo małe ciśnienie zamykające, korzystnie od 0 do 4 MPa. Zależny od ciśnienia zawór zamykający, pozostaje więc otwarty od ciśnienia zero aż do swego uprzednio nastawionego ciśnienia zamykającego, a więc przy stosunkowo małym momencie obrotowym silnika napędowego wiertarki stanowi połączenie przewodu zasilającego silnik napędu posuwu ze zbiornikiem. Ze względu na włączenie przestawnego zaworu dławiącego uzyskuje się pewien minimalny posuw tak, że jest

możliwe rozpoczęcie wiercenia oraz ponowne rozpoczęcie wiercenia bez niebezpieczeństwa uszkodzenia narzędzia wiertniczego.

Dalszym celem wynalazku jest niedopuszczanie do unieruchomienia narzędzia wiertniczego w wiertarce hydraulicznej.

Cel wynalazku osiągnięto również przez skonstruowanie wiertarki hydraulicznej, w której przewód zasilający silnik napędowy wiertarki jest połączony poprzez bezpośrednio działający zawór włączający z przestawnym zaworem dławiącym, którego wyjście jest połączone ze zbiornikiem poprzez przestawny zawór dławiaczy i zawór zwrotny oraz z przewodem sterującym zdalnie sterowanego odblokowywanego zaworu zwrotnego, którego wyjście jest połączone z przewodem zasilającym silnika napędu posuwu a wejście ze zbiornikiem. Bezpośrednio działający zawór włączający jest nastawiony na stosunkowo wysokie ciśnienie otwarcia, korzystnie 8 do 9 MPa. Gdy opór obrotowy silnika napędowego wiertarki przekroczy wartość progową odpowiadającą ciśnieniu otwarcia zaworu włączającego, otwiera się zawór włączający i poprzez odblokowywalny zawór zwrotny przykłada przewód zasilający silnik napędu posuwu do ruchu wstecznego.

W ten sposób w bardzo krótkich czasach reakcji konstrukcja samoczynnie zabezpiecza przed unieruchomieniem narzędzia wiertniczego.

Cel ten osiągnięto również przez skonstruowanie wiertarki hydraulicznej, w której przy wierceniu ze środkiem płuczącym doprowadzanym do narzędzia wiertniczego poprzez przewód płuczący, w przewodzie płuczącym umieszczony jest zawór do regulacji ciśnienia, a dalej w dół strumienia umieszczony jest przestawny zawór dławiaczy, przy czym wyjście przestawnego zaworu dławiącego jest połączone z bezpośrednio działającym zaworem włączającym, którego wyjście jest połączone poprzez przestawny zawór dławiaczy i zawór zwrotny z otoczeniem lub zbiornikiem, oraz z przewodem sterującym zdalnie sterowanego odblokowywanego zaworu zwrotnego, którego wyjście jest połączone z przewodem zasilającym silnik napędu posuwu, a wejście ze zbiornikiem. Przy zapełnieniu otworu wierconego, ciśnienie środka płuczącego, korzystnie wzrasta bardzo szybko w przewodzie płuczącym, a przez zawór włączający przewód zasilający silnika napędu posuwu zostaje szybko przyłożony do ruchu wiertniczego.

Zawór do regulacji ciśnienia jest nastawiony na statyczne ciśnienie środka płuczącego, korzystnie 0,6 MPa. Środek płuczący stanowi sprężone powietrze, ciecz lub mieszanina.

Przedmiot wynalazku uwidocznił w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia układ sterujący dla rozpoczęcia wiercenia, fig. 2 — układ sterujący zabezpieczający przed unieruchomieniem narzędzia wiertniczego oraz fig. 3 — układ sterujący zabezpieczający przed unieruchomieniem narzędzia przy pracy z płukaniem.

Do silnika napędowego 10 hydraulicznej wiertarki (fig. 1) jest przyłączony obwód hydrauliczny 11 z przewodem zasilającym 13 i 4-drobnym 3-po-

zycyjnym zaworem 14. Do silnika 10 napędu posuwu dołączony jest obwód hydrauliczny 17 z przewodem zasilającym 18 i 4-drobnym 3-pozycyjnym zaworem 49.

Przewód zasilający 13 silnika napędowego 10 wiertarki jest połączony poprzez zależny od ciśnienia zawór zamykający 20 z przestawnym zaworem 21, którego wyjście jest połączone przewodem 22 poprzez przestawny zawór dławiaczy 23 i będący pod działaniem sprężyny zawór zwrotny 24 ze zbiornikiem 25. Wyjście przestawnego zaworu dławiącego 21 jest połączone z przewodem sterującym 26 zdalnie sterowanego, dającego się odblokowywać zaworu zwrotnego 27, którego wyjście jest połączone przewodem 28, poprzez przestawny zawór dławiaczy 29, z przewodem zasilającym 18 silnika 10 napędu posuwu, a jego wejście jest połączone ze zbiornikiem 25 poprzez przewód 30.

Zależny od ciśnienia zawór zamykający 20 jest nastawiony zwykle na stosunkowo małe ciśnienie zamykające od 0 do 4 MPa. Temu ciśnieniu odpowiada stosunkowo mały opór wiercenia dla narzędzia wiertniczego, a tym samym stosunkowo mały moment obrotowy silnika napędowego 10 wiertarki. Ten stan odpowiada warunkom przy rozpoczynaniu wiercenia, więc wówczas, gdy narzędzie wiertnicze jest na początku przystawione do skały.

Porównywalne warunki panują również wówczas, gdy narzędzie wiertnicze po wgłębieniu się w pustą przestrzeń lub w szczelinę ponownie zostaje przyłożone do przeciwległej ściany skały. W tych przypadkach, dzięki opisanemu układowi istnieje samoczynne zabezpieczenie narzędzia przed pełną prędkością posuwu. Jak długo ciśnienie w przewodzie zasilającym 18 jest stosunkowo małe, tak długo zawór zamykający 20 jest otwarty tak, że zawór zwrotny 27 sterowany jest przez przewód sterujący 26, a przewód zasilający 18 jest połączony ze zbiornikiem 25. Zawór dławiaczy 29 utrzymuje określoną minimalną prędkość posuwu przez silnik 10 napędu posuwu, która konieczna jest przy rozpoczynaniu wiercenia oraz przy ponownym rozpoczynaniu wiercenia. Gdy tylko narzędzie wiertnicze po rozpoczęciu wiercenia lub ponownego wiercenia znajduje się w stanie pełnego cięża lub gdy tnie w pewnym uprzednio ustalonym procesie, moment obrotowy silnika napędowego 10 wiertarki wzrasta, a tym samym wzrasta ciśnienie w przewodzie zasilającym 13.

Zawór zamykający 20 wówczas się zamyka, przez co również zostaje zamknięty zawór zwrotny 27 i w przewodzie zasilającym 18 powstaje pełne ciśnienie posuwu. Opisany powyżej układ zapewnia samoczynną regulację prędkości posuwu w zależności od momentu oporowego silnika napędowego 10 wiertarki.

Na figurze 2 przewód zasilający 13 dla silnika napędowego 10 wiertarki jest połączony poprzez bezpośrednio działający zawór włączający 33 z przestawnym zaworem dławiącym 34. Wyjście zaworu dławiącego 34 jest połączone przewodem 35 poprzez przestawny zawór dławiaczy 36 oraz będący pod działaniem sprężyny zawór zwrotny 37

ze zbiornikiem 25. Wyjście zaworu dławiącego 34 jest połączone z przewodem sterującym 38 zdalnie sterowanego, dającego się odblokowywać zaworu zwrotnego 39, którego wyjście jest połączone przewodem 40 z przewodem zasilającym 18 dla silnika 16 napędu posuwu, a jego wejście jest połączone przewodem 41 ze zbiornikiem 25. Zawór włączający 33 jest nastawiony na stosunkowo wysokie ciśnienie otwierające na przykład 8 do 9 MPa, a więc otwiera się dopiero wówczas, gdy przy narzędziu wiertniczym występuje stosunkowo wysoki opór wiercenia, a tym samym wysoki moment obrotowy silnika napędowego 10 wiertarki i wysokie ciśnienie w przewodzie zasilającym 13, gdy narzędziu grozi unieruchomienie. Po osiągnięciu uprzednio nastawionego ciśnienia otwarcia zaworu włączającego 33, zawór zwrotny 39 zostaje odblokowany przez przewód sterujący 38 i praktycznie niezdławiony przewód zasilający 18 silnika 16 napędu posuwu zostaje przyłączony do ruchu wstecznego poprzez przewody 40 i 41.

Dzięki temu istnieje więc samoczynna, regulacja prędkości posuwu, w zależności od ciśnienia w przewodzie zasilającym 13, wówczas, gdy narzędziu wiertniczemu grozi unieruchomienie.

Na figurze 3, do narzędzia wiertniczego 45, wprowadzanego w ruch obrotowy przez silnik napędowy 10 wiertarki, doprowadza się przez przewód płuczący 46 środek płuczący w kierunku strzałki 47. W przewodzie 46 umieszczony jest zawór 48 do regulacji ciśnienia i przestawny zawór dławiący 49. Wyjście zaworu dławiącego 49 jest połączone z otoczeniem lub ze zbiornikiem 55 przewodem 51 poprzez bezpośrednio działający zawór włączający 52, przestawny zawór dławiący 53 i będący pod działaniem sprężyny zawór zwrotny 54.

Pomiędzy zaworem włączającym 52 odchodzi przewód sterujący 57 dla zdalnie sterowanego dającego się odblokowywać zaworu zwrotnego 58, którego wyjście jest połączone przewodem 59 z przewodem zasilającym 18 dla silnika 16 napędu posuwu, a jego wejście jest połączone przewodem 60 ze zbiornikiem 61. Gdy otwór wiercony 63 jest zapchany, strumień środka płuczącego zostaje zdławiony w przewodzie płuczącym 46 i zostaje całkowicie wstrzymany. Skutkiem tego, wzrasta ciśnienie dynamiczne lub przepływu w przewodzie płuczącym 46 do wyższego ciśnienia statycznego lub ciśnienia spiętrzenia. Ten wzrost ciśnienia powstaje bardzo szybko. Wielkość wzrostu ciśnienia jest regulowana za pomocą wstępnego nastawienia zaworu dławiącego 49 tak, że w każdym przypadku uzyskuje się w przewodzie płuczącym 46 dostateczny dla układu bezpieczeństwa według fig. 3 i jednoznacznie rozpoznawalny oraz sprawdzalny wzrost ciśnienia z ciśnienia dynamicznego na statyczne. Zawór 48 do regulacji ciśnienia jest nastawiony korzystnie na stałe ciśnienie środka płuczącego 0,6 MPa. Każdy dostateczny wzrost ciśnienia w przewodzie płuczącym 46 dochodzi przez przewód 51 do zaworu włączającego 52 i otwiera go, co powoduje przerwanie dalszego dopływu środka płuczącego do narzędzia wiertniczego 45 i środek płuczący

odprowadza się do otoczenia lub do zbiornika 55, co dalej powoduje odblokowanie zaworu zwrotnego 58, dzięki czemu przewód zasilający 18 zostaje przyłączony do ruchu wstecznego poprzez przewody 59 i 60. Powoduje to uderzeniowe przerwanie posuwu lub nawet wycofanie narzędzia wiertniczego 45.

Czas reakcji układu według fig. 3 jest porównywalnie mały, co zapewnia optymalne zabezpieczenie narzędzia wiertniczego 45 przed unieruchomieniem w otworze wierconym 63. Poszczególne elementy układu wiertarki hydraulicznej według wynalazku są usytuowane w bezpośredniej bliskości narzędzia wiertniczego 45, korzystnie przy łożu (nie uwidocznionym), na którym umieszczone jest narzędzie wiertnicze 45. Dzięki temu drogi przepływu i czasy zadziałania są krótkie przy jednoczesnym wysokim zabezpieczeniu narzędzia wiertniczego 45.

W wiertarce hydraulicznej według wynalazku można stosować jeden z opisanych układów lub też ich kombinację w zależności od przewidywanych warunków pracy wiertarki.

Zastrzeżenia patentowe

1. Wiertarka hydrauliczna, zwłaszcza do kamienia, z silnikiem napędowym wiertarki i silnikiem napędu posuwu, do których przyłączony jest obwód hydrauliczny z przewodem zasilającym, **znamienna tym**, że przewód zasilający (13) silnik napędowy (10) wiertarki jest połączony poprzez zależny od ciśnienia zawór zamykający (20) z przestawnym zaworem dławiącym (21), którego wyjście jest połączone ze zbiornikiem (25) poprzez przestawny zawór dławiący (23) i zawór zwrotny (24), oraz z przewodem sterującym (26) zdalnie sterowanego odblokowywalnego zaworu zwrotnego (27), którego wyjście jest połączone poprzez przestawny zawór dławiący (29) z przewodem zasilającym (18) silnik (16) napędu posuwu, a wejście ze zbiornikiem (25).

2. Wiertarka według zastrz. 1, **znamienna tym**, że ciśnieniowy zawór zamykający (20) jest przystosowany do pracy przy małym ciśnieniu zamykającym korzystnie od 0 do 4 MPa.

3. Wiertarka hydrauliczna, zwłaszcza do kamienia, z silnikiem napędowym wiertarki i silnikiem napędu posuwu, do których jest podłączony obwód hydrauliczny z przewodem zasilającym, **znamienna tym**, że przewód zasilający (13) silnik napędowy (10) wiertarki jest połączony poprzez bezpośrednio działający zawór włączający (33) z przestawnym zaworem dławiącym (34), którego wyjście jest połączone ze zbiornikiem (25) poprzez przestawny zawór dławiący (36) i zawór zwrotny (37), oraz z przewodem sterującym (38) zdalnie sterowanego, odblokowywalnego zaworu zwrotnego (39), którego wyjście jest połączone z przewodem zasilającym (18) silnik (16) napędu posuwu, a wejście ze zbiornikiem (25).

4. Wiertarka według zastrz. 3, **znamienna tym**, że zawór włączający (33) bezpośrednio działający jest przystosowany do pracy przy wysokim ciśnieniu otwarcia, korzystnie od 8 do 9 MPa.

5. Hydrauliczna wiertarka, zwłaszcza do kamienia, z silnikiem napędowym wiertarki i silnikiem napędu posuwu, do których jest podłączony obwód hydrauliczny z przewodem zasilającym, **znamienna tym**, że przy wierceniu ze środkiem płuczącym, doprowadzanym do narzędzia wiertniczego poprzez przewód płuczący (46), w przewodzie płuczącym (46) umieszczony jest zawór (48) do regulacji ciśnienia, a dalej w dół strumienia umieszczony jest przestawny zawór dławiący (49), przy czym wyjście przestawnego zaworu dławiącego (49) jest połączone z bezpośrednio działają-

cym zaworem włączającym (52), którego wyjście jest połączone poprzez przestawny zawór dławiący (53) i zawór zwrotny (54) z otoczeniem lub ze zbiornikiem (55), oraz z przewodem sterującym (57) zdalnie sterowanego, odblokowywalnego zaworu zwrotnego (58), którego wyjście jest połączone z przewodem zasilającym (18) silnik (16) napędu posuwu, a wejście ze zbiornikiem (61).

6. Wiertarka według zastrz. 5, **znamienna tym**, że zawór (48) do regulacji ciśnienia jest przystosowany do pracy przy statycznym ciśnieniu środka płuczącego, korzystnie 0,6 MPa.

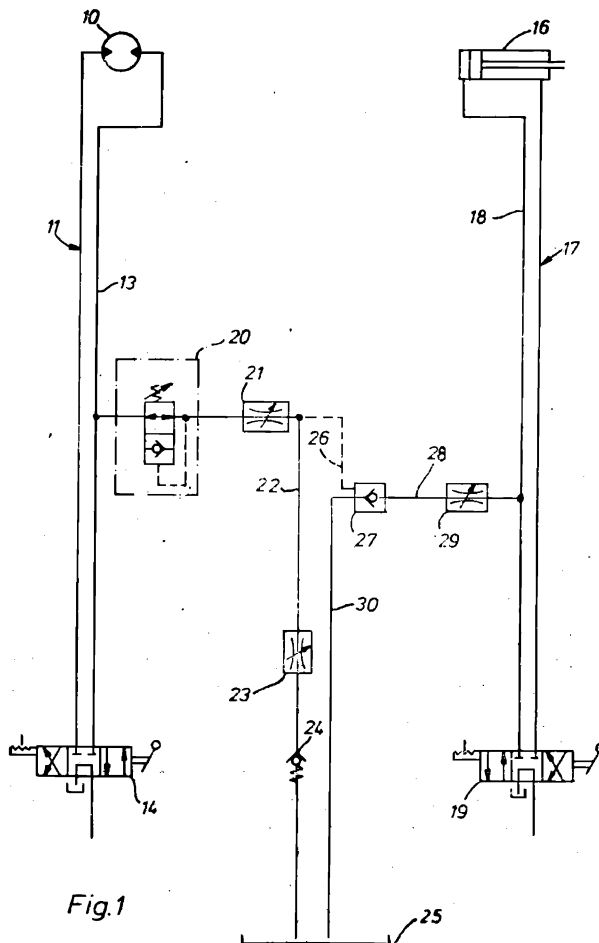


Fig. 1

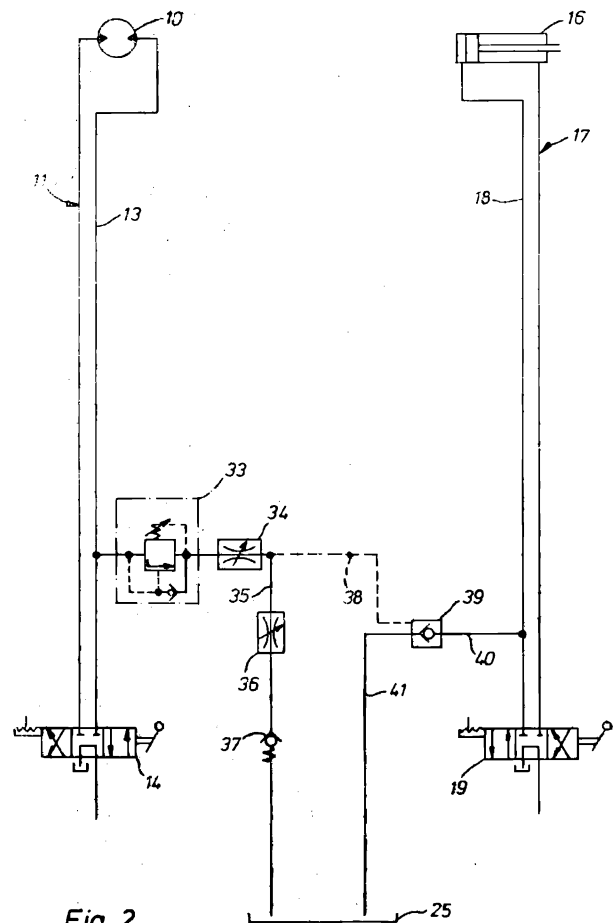


Fig. 2

