



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

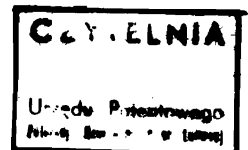
Zgłoszono: 27.09.76 (P. 192709)

Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono: 28.03.78

Opis patentowy opublikowano: 15.03.1982

Int. Cl.²
B60S 9/10
F15B 11/22



Twórca wynalazku: Zdzisław Haman

Uprawniony z patentu: Centralny Ośrodek Badawczo-Projektowy Gór-
nictwa Odkrywkowego „Poltegor”, Wrocław
(Polska)

Podwozie kroczące rozłączalne

1

Przedmiotem wynalazku jest podwozie kroczące rozłączalne przeznaczone do samodzielnego poruszania się po podłożu wraz z umieszczonym na nim nadwoziem.

Znane jest podwozie kroczące rozłączalne zawierające trzy lub cztery stopy z których każda jest zaopatrzona w cylinder pionowy i dwa cylindry do ruchów poziomych. Cylindry są przymocowane głowicami do stopy a końcami tłoczków do konstrukcji nośnej. Do cylindrów każdej ze stóp dołączony jest oddzielny układ hydrauliczny. Przeszczepianie każdej ze stóp wymaga równoczesnego współdziałania wszystkich trzech połączonych z nią cylindrów hydraulicznych. Ze względu na konieczność synchronizacji ruchów poszczególnych stóp konieczna jest synchronizacja ruchów wszystkich cylindrów hydraulicznych zainstalowanych na podwoziu.

Rozwiązano to w ten sposób, że w układzie sterowniczym podwozia znajduje się mały model kinematyczny posiadający cięgna o zmiennej długości i ustawieniu odpowiadającym wszystkim cylindrom znajdującym się w podwoziu połączone płytą limitującą podłoże, po którym porusza się podwozie. Każde z tych cięgień połączone jest mechanicznie z elektrycznym nadajnikiem określającym jego wydłużenie. Z analogicznymi nadajnikami określającymi wysuw tłoczków połączone są cylindry. Nadajniki cylindrów i odpowiadających im cięgień w modelu połączone są parami,

2

ich sygnały są porównywane, a sygnał wynikowy oddziałuje na zawory doprowadzające ciecz roboczą do cylindra w taki sposób, że cylinder dąży do przejęcia długości odpowiadającej proporcjonalnie długości cięgna w modelu. W takim położeniu dopływ cieczy ustaje. Rozwiązanie to prowadzi do sytuacji, w której wszelkie ruchy modelu są naśladowane jakościowo i proporcjonalnie ilościowo, przez stopy podwozia przy prawidłowej współpracy wszystkich cylindrów stóp.

Wadą znanego podwozia kroczącego jest skomplikowany i wrażliwy na prawidłowość regulacji układ sterujący. W razie zakłócenia regulacji cylindry hydrauliczne zamiast współpracować ze sobą działają przeciw sobie co uniemożliwia działanie podwozia.

Niedogodności te wyeliminowano w rozwiązaniu podwozia według wynalazku. Podwozie to ma kilka stóp z których każda zaopatrzona jest w cylinder podnoszenia pionowego i dwa cylindry dla ruchów poziomych a wszystkie cylindry są umocowane z obu stron przegubowo. Ponadto cylindry są połączone przewodami z zasilającym je układem hydraulicznym zawierającym pompę oraz zawory doprowadzające i odprowadzające czynnik hydrauliczny do poszczególnych komór cylindrów. Podwozie to charakteryzuje się tym, że cylindry są umocowane korpusami do konstrukcji nośnej a tłoczyska cylindrów poziomych są połączone z korpusem cylindra pionowego. Zawory doprowadzające

czynnik hydrauliczny do cylindrów poziomych są połączone z usytuowanymi równolegle: zaworem dwupołożeniowym dwudrogowym którego wyjście jest połączone z komorą wysuwu tłoczyska i zaworem dwupołożeniowym czterodrogowym z komorą wsuwu tłoczyska, zaś dwa wyjścia z każdego zaworu czterodrogowego są połączone z komorami sąsiedniego cylindra. Do wyjścia z zaworu dwupołożeniowego dwudrogowego dołączony jest boczni-
kowo dwudrogowy zawór odcinający.

Na skutek zamocowania cylindrów stopy podwozia zgodnie z wynalazkiem możliwe jest zastosowanie prostego układu hydraulicznego zasila-
jącego a tym samym możliwe jest znaczne uproszczenie układu sterowania. Dodatkową zaletą uproszczenia układu hydraulicznego jest to, że daje się on zrealizować przy pomocy typowych elementów hydrauliki siłowej. Jednocześnie podwozie kroczące spełnia swoją funkcję i cechuje się mniejszą awaryjnością ze względu na prostotę kinematyczną.

Urządzenie według wynalazku jest bliżej objaśnione przykładowo na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat podwozia złożonego z 4-ch stóp, fig. 2 przedstawia kolejne ruchy stopy przy wykonywaniu cyklu pracy, fig. 3 przedstawia
możliwości instalowania stóp w podwoziu przy użyciu 4-ch, 3-ch i 2-ch stóp, fig. 4a przedstawia schemat stopy w widoku z boku, fig. 4b schemat stopy z góry, fig. 5 przedstawia rolę cylindrów poprzecznych przy wykonywaniu ruchu, przy czym zakreskowane cylindry są zablokowane, a cylindry niezakreskowane mają swobodę przesuwu tłoczy-
sk, fig. 6 przedstawia rolę cylindrów poziomych przy podnoszeniu i opuszczaniu podwozia, a fig. 7 przedstawia układ hydrauliczny służący do sterowania cylindrami jednej stopy.

W rozwiązaniu według wynalazku ograniczono możliwy kierunek ruchu do dwóch wzajemnie prostopadłych oraz obrotu dookoła punktu znajdującego się w przybliżeniu w środku pomiędzy punktami styku stóp podwozia z podłożem.

Dla uzyskania tych ruchów posłużono się schematem kinematycznym wg fig. 1 i fig. 2. Podwozie składa się z dwóch, trzech lub czterech stóp fig. 3, z których każda fig. 4a, 4b posiada cylinder 1 podnoszenia oraz dwa cylindry 2 i 3 przesuwu podłużnego i przesuwu poprzecznego usytuowane
wzdłuż osi prostokątnego układu współrzędnych. Głowice cylindrów mocowane są do konstrukcji nośnej stopy 4 mocowanej sztywno do korpusu urządzenia 5 transportowanego na przegubach 6 kulowych pozwalających na wychylanie się w dowolnym kierunku. Tłoczyska cylindrów 2 i 3 przesuwu podłużnego i poprzecznego mocowane są do dolnej części korpusu cylindra 1 podnoszenia również przy pomocy przegubów umożliwiających każde usytuowanie wysuwu tłoczysk cylindrów 2 i 3
przesuwu podłużnego i poprzecznego. Tłoczysko cylindra podnoszenia 1 opiera się poprzez przegub 6 kulowy i płytę 7 oporową o podłoże. Cylindry 2 i 3 przesuwu podłużnego i poprzecznego ustawione są równolegle do podstawowych kierunków ruchu fig. 1. W wyniku takiego schematu kinematycznego dla wykonania ruchu stopy lub urzą-

dzeniem transportowym w jednym z kierunków podstawowych wystarczy uruchomienie w każdej ze stóp tylko jednego cylindra, a do podnoszenia i opuszczania urządzenia transportowanego —
uruchomienie tylko cylindrów podnoszenia.

Działanie jest następujące: (fig. 2) a) wysunięcie uniesionych nie stykających się z podłożem stóp w kierunku ruchu; b) uniesienie transportowanego urządzenia; c) przeniesienie uniesionego transportowanego urządzenia w kierunku ruchu; d) opuszczenie transportowanego urządzenia na podłoże, wykonywanych przez kolejne uruchamianie tylko jednego i tego samego we wszystkich stopach cylindra.

Dla prawidłowego zabezpieczenia współdziałania cylindrów o identycznych wymiarach wystarczy skierowanie do nich przy pomocy prostego układu zaworów strumieni cieczy o jednakowym natężeniu przepływu, co uzyskać można np. przez zastosowanie pomp o jednakowych parametрах.

Jeżeli ruch transportowanego urządzenia w jednym z podstawowych kierunków wykonywany jest przez równoległe do kierunku ruchu cylindry, a cylindry poprzeczne do kierunku ruchu byłyby unieruchomione i stanowiły ciągła sztywne, to płyty oporowe stóp, przesuwające się po łukach, których promienie te ciąga stanowią, zmieniłyby rozstaw poprzeczny. Dla zapobieżenia temu zjawisku, obwody hydrauliczne poprzecznych cylindrów stóp leżących na jednej linii poprzecznej do kierunku ruchu są przy pomocy zaworów tak ustawione, że cylinder poprzeczny jednej ze stóp jest zablokowany hydraulicznie, a więc unieruchomiony i służy jako prowadnica, podczas gdy w cylindrze poprzecznym drugiej stopy tłoczysko może się przesuwać swobodnie, dzięki czemu w trakcie przesuwu nie zmienia się odległość między płytami oporowymi (fig. 5).

Dla uzyskania obrotu urządzenia transportowanego, stopy przy uniesionych płytach oporowych przemieszczają się po liniach najbardziej zbliżonych do okręgu koła zakreślonego z punktu obrotu urządzenia promieniem sięgającym do rzutu punktu zamocowania cylindra pionowego w kierunku zamierzonego obrotu wykorzystując to po-
łożenie cylindrów poprzecznych jakie można ustalić na drodze hydraulicznej w prosty sposób a więc jedno z położen skrajnych lub położenie środkowe. Dobór położen zależy od geometrycznych kształtów urządzenia transportowanego, a więc odległości między stopami oraz skoku cylindrów.

W trakcie podnoszenia i opuszczania urządzenia transportowego, cylindry podnoszące mogą nie znajdować się w położeniu ściśle równoległym. Przy ruchu w kierunkach podstawowych nastąpi to na skutek niedokładności wykonania podwozia. Podnoszenie i opuszczanie urządzenia transportowanego przy nierównoległych cylindrach podnoszenia powodować musi przesunięcie płyt oporowych po podłożu o ile cylindry przesuwające unieruchomią cylindry podnoszenia. Aby uniknąć tego, a jednocześnie zabezpieczyć równowagę podnoszonego lub opuszczanego urządzenia transportowanego konieczne jest unieruchomienie trzech z cylindrów poziomych, w zasadzie dowolnych ale spełniaja-

cych warunków, że osi żadnego z nich nie pokrywa się z osią któregoś z dwu pozostałych. Pozostałe cylindry poziome winny mieć swobodę wysuwania i wsuwania tłoczków dla kompensacji zmian położenia korpusów związanych z nimi cylindrów podnoszenia (fig. 6).

W przykładzie (fig. 7) ilustrującym rozwiązanie układu hydraulicznego zastosowano zawory elektromagnetyczne dwupołożeniowe, dwudrogowe, co nie ogranicza zastosowania innych elementów sterujących. Do sterowania cylindrami podnoszenia służyć mogą znane powszechnie układy i elementy stosowane w hydraulice i zapewniające możliwość uzyskania wysuwu tłoczyska, wsuwu tłoczyska i blokady z wystarczającą szczelnością.

Przełączanie zaworów układu hydraulicznego może następować na drodze elektrycznej przez zasilanie elektromagnesów w odpowiednich kombinacjach zaworów odpowiadających kolejnym czynnościom, w sumie składającym się na krok, przy czym ilościową regulację ruchu uzyskuje się czasem zasilania elektromagnesów zaworów.

Zasilanie stopy podwozia fig. 4a i 4b zrealizowano za pomocą układu hydraulicznego pokazanego na fig. 7. Cylinder 1, podnoszenia i poziome cylindry 2 i 3 przesuwu podłużnego i poprzecznego zasilane są pompą 8, która zależnie od potrzeby tłoczy cały swój strumień do zespołu zaworów 9 zasilającego cylinder 1 podnoszenia lub do zespołu 10 zasilającego cylinder 2 przesuwu podłużnego albo do zespołu 11 zasilającego cylinder 3 przesuwu poprzecznego.

W zależności od położenia poszczególnych zaworów w zespołach 10 i 11 cylindry te mają możliwość: a) wysuwu tłoczyska przez otwarcie dwupołożeniowego dwudrogowego zaworu 13 układu różnicowego i dwupołożeniowego wlotowego zaworu 14, b) wsuwu tłoczyska przez otwarcie dwudrogowego odcinającego zaworu 12 i dwupołożeniowego wlotowego zaworu 14, c) zablokowania hydraulicznego, to jest zamknięcia przestrzeni pod i nadłokowej cylindra przez zamknięcie wszystkich zaworów, d) swobodnego przesuwu tłoka w cylindrze to jest połączenia przestrzeni nad i podłokowej ze zbiornikiem, przez otwarcie dwupołożeniowego zaworu 12 i dwupołożeniowego dwudrogowego zaworu 13, e) ustawiania się w określonym położeniu pośrednim.

Ustawianie się w położeniu pośrednim potrzebne jest do ustawiania cylindrów poprzecznych w kierunku ruchu (fig. 5) mniej więcej w połowie skoku

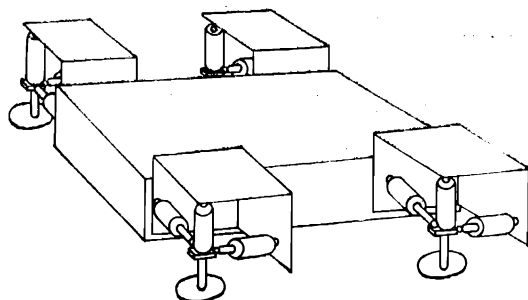


Fig 1

dla zapewnienia możliwości kompensacji w obu kierunkach i równoległości cylindrów pionowych. Odbywa się to przy użyciu dwupołożeniowego czterodrogowego zaworu 15 częściowego wysuwu cylindra 2, dwupołożeniowego czterodrogowego zaworu 16 wysuwu cylindra 3, które łączą rozdzielone od siebie zespoły zaworów 10 i 11 powodując po przełączeniu zaworu 15 i otwarciu zaworu 14, przy napełnianiu przestrzeni nadłokowej cylindra 3, przetłaczanie cieczy z jego przestrzeni podłokowej do przestrzeni nadłokowej cylindra 2 powodując częściowy wysuw jego tłoczyska. W trakcie tego ruchu ciecz z przestrzeni podłokowej cylindra 2 przetłaczana jest do przestrzeni nadłokowej cylindra 3.

Podwozie kroczące według wynalazku może być zastosowane do transportu ciężkich maszyn i urządzeń takich jak koparki, zwałowarki i inne ciężkie maszyny, które w trakcie eksploatacji muszą być przemieszczane w terenie, czy to między cyklami roboczymi, czy też okresowo po wykorzystaniu promienia działania związanego z miejscem postoju.

Zastrzeżenia patentowe

1. Podwozie kroczące rozłączalne o kilku stopach z których każda zaopatrzona jest w cylinder podnoszenia pionowego i dwa cylindry dla ruchów poziomych a wszystkie cylindry są umocowane z obu stron przegubowo i połączone są przewodami z zasilającym je układem hydraulicznym zawierającym pompę oraz zawory doprowadzające i odprowadzające czynnik hydrauliczny do poszczególnych komór cylindrów, **znamiennie tym**, że cylindry (1, 2, 3) są umocowane korpusami do konstrukcji nośnej (5), przy czym tłoczyska cylindrów poziomych (2, 3) są połączone z korpusem cylindra pionowego (1), zaś zawory (14) doprowadzające czynnik hydrauliczny do cylindrów poziomych (2, 3) są połączone z usytuowanym równolegle zaworem dwupołożeniowym dwudrogowym (13) którego wyjście jest połączone z komorą wysuwu tłoczyska i zaworem dwupołożeniowym czterodrogowym (15, 16) połączonym z komorą wsuwu tłoczyska, przy czym dwa wyjścia z każdego zaworu czterodrogowego (15, 16) są połączone z komorami sąsiedniego cylindra (2, 3).

2. Podwozie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że do wyjścia zaworu dwupołożeniowego dwudrogowego (13) dołączony jest bocznikowo dwudrogowy zawór odcinający (12).

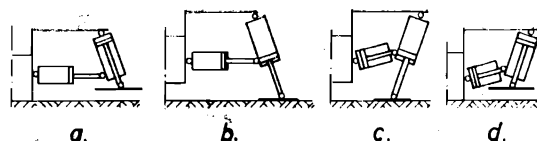


Fig 2

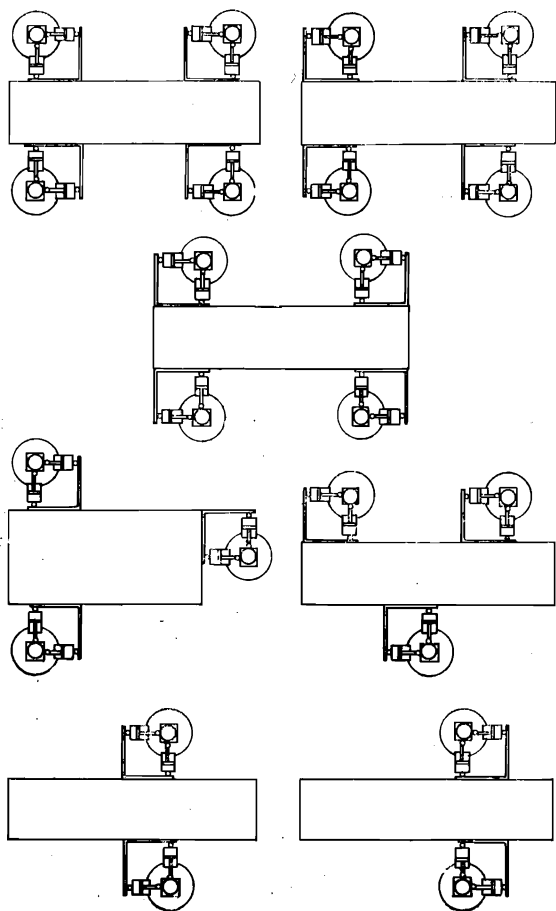


Fig 3

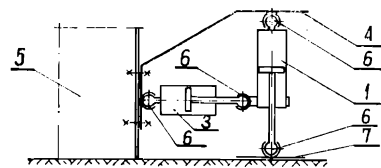


Fig 4a

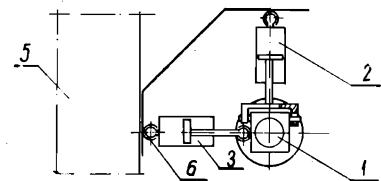


Fig 4b

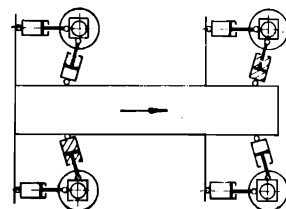


Fig 5

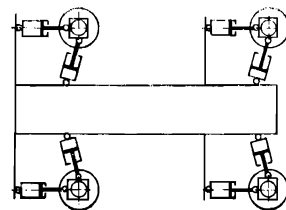


Fig 6

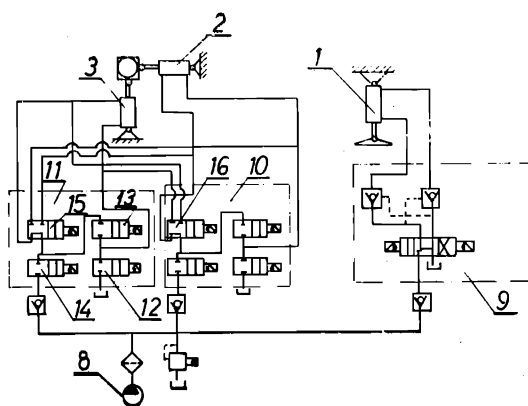


Fig 7