



Patent dodatkowy

do patentu nr _____

Zgłoszono: 08.06.1970 (P. 141155)

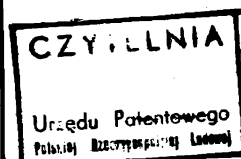
Pierwszeństwo: 10.06.1969 dla zastrz. 1, 2, 3
07.01.1970 dla zastrz. 4, 5, 6
Republika Federalna Niemiec

Zgłoszenie ogłoszono: 26.02.1973

Opis patentowy opublikowano: 26.02.1976

MKP E04g 21/04

Int. Cl.² E04G 21/04



Twórcy wynalazku: Friedrich Schwing, Bernard Meinken

Uprawniony z patentu: Friedrich Schwing, Wanne-Eickel
(Republika Federalna Niemiec)

Urządzenie do rozprowadzania betonu

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do rozprowadzania betonu przy użyciu przewodu podawczego, kierowanego za pomocą wychylnego masztu rozprowadzającego, składającego się z szeregu połączonych ze sobą przegubowo członów, pośród których główny wysięgnik i następny po nim człon wysięgnikowy połączone są ze sobą poprzez siłownik pozwalający na rozwarcie tych elementów o kąt 180°.

Urządzenia tego rodzaju są stosowane razem z pompami do betonu, przy czym, zwłaszcza w przypadku przewoźnych pomp do betonu, są one zamontowane razem z pompą na wspólnym pojeździe, na przykład na samochodzie ciężarowym. Ich zaleta w porównaniu ze zwykle stosowanym transporterem kubelkowym leży w pierwszym rzędzie w tym, że umożliwiają one podawanie betonu w sposób ciągły na znaczne wysokości. Wynikające z tych wysokości znaczne długości masztów czynią koniecznym, ze względu na transport całego urządzenia, jak i na kierowanie przewodem podawczym betonu, podział masztu rozprowadzającego na szereg członów. Często przy tym stosowany bywa wysięgnik główny, zamocowany przegubowo do osadzonej obrotowo na pionowym wale kolumny, przy czym do tego wysięgnika za pośrednictwem przegubu o osi poziomej zamocowany jest z kolei sąsiedni człon wysięgnikowy. Poza wysięgnikiem głównym i członem wysięgnikowym z reguły musi urządzenie zawierać jeszcze jeden człon masztu.

2

Znanym jest rozwiązanie, w którym ten ostatni człon masztu jest połączony z członem wysięgnikowym, przy czym zostaje on przeniesiony z położenia transportowego w położenie robocze za pomocą siłownika, za pomocą którego też nastawia się jego położenie w czasie pracy urządzenia. W tych urządzeniach zarówno wysięgnik główny, jak i człon wysięgnikowy oraz człon trzeci leżą w położeniu spoczynkowym równolegle do siebie w płaszczyźnie pionowej. Przy takim rozwiązaniu jest jednak niezbędnym zastosowanie siłownika umożliwiającego wychylenie w zakresie kątów w przybliżeniu przekraczających 270°.

Żądanie to jest jednak niemożliwe do spełnienia za pomocą siłownika. Z tego też powodu potrzebne są co najmniej dwa siłowniki, działające na element pośredni, który w takim przypadku musi być włączony między oba człony masztu. Z tego powodu układ siłownikowy tego typu wymaga stosunkowo dużego nakładu. W dodatku nakład ten jest spowodowany wyłącznie koniecznością składania masztu dla transportu; w pracy jest on bezużyteczny. Ponadto sterowanie takiego układu jest uciążliwe, gdyż zależnie od obciążenia oba siłowniki działają niejednakowo.

Proponowano już jednak, by poszczególne człony masztu mogły być składane obok siebie, w płaszczyźnie poziomej, co pozwoliłoby na zastosowanie mechanizmu siłownikowego o zakresie wychyleń w granicach 180°. W taki sposób jednak można

wprawdzie obejść trudność zastosowania układu siłownikowego o wychyleniach ponad 180° , lecz w wielu przypadkach pomieszczenie wszystkich członów masztu jeden obok drugiego nie jest możliwe.

Przedmiotem wynalazku jest więc urządzenie posiadające maszt rozprowadzający, którego poszczególne człony składane są w płaszczyźnie pionowej jeden nad drugim, przy czym do ich uruchamiania stosowane są wyłącznie proste mechanizmy siłownikowe.

W myśl wynalazku spełnienie tego wymagania zostało umożliwione dzięki temu, że zamocowany przegubowo do członu wysięgnikowego trzeci człon masztu jest wychylony za pomocą mechanizmu siłownikowego o zakresie wychyleń do 180° i daje się składać tak, że w położeniu transportowym zajmuje miejsce między członem wysięgnikowym a wysięgnikiem głównym.

W ten sposób wynalazek umożliwia połączenie wszystkich członów masztu za pomocą układów siłownikowych o zakresie wychyleń 180° , z których każdy może zawierać hydrauliczny siłownik. Również dzięki wynalazkowi umożliwionym zostało składanie masztu rozprowadzającego w położenie transportowe i z takiego położenia z powrotem w położenie robocze przy wykorzystaniu zakresu wychyleń przegubów roboczych tak, że przeguby robocze są zarazem przegubami transportowymi.

Na tym polegają właśnie uzyskane dzięki wynalazkowi zalety urządzenia, pozwalające na zmniejszenie całkowitego nakładu technicznego i na uproszczenie sterowania masztem.

W przypadku, gdy połączony przegubowo z członem wysięgnikowym trzeci człon masztu odznacza się znaczną długością, należy zadbać o to, by mechanizm siłownikowy między wysięgnikiem głównym, a członem wysięgnikowym nie przeszkadzał w złożeniu wszystkich członów masztu. Wymaganie to zostało w myśl wynalazku spełnione w ten sposób, że wymieniony trzeci człon masztu składa się na swej długości z dwóch odcinków, z których ten, który graniczy z członem wysięgnikowym leży we wspólnej powierzchni z tym ostatnim, dalszy odcinek natomiast jest odprowadzony na bok i przebiega obok układu łokowego mechanizmu siłownikowego.

Dzięki takiemu układowi osiągnięto tę korzyść, że trzeci człon masztu może mieć taką samą, a w razie potrzeby nawet większą długość niż człon wysięgnikowy. Ponadto, osadzone zwykle na końcu masztu łożo przewodu elastycznego może być zlokalizowane w bezpośrednim sąsiedztwie złożonych członów masztu.

Przy tym wszystkim, maszt może za pomocą różnych posiadanych mechanizmów wychylających zostać wprowadzony kinematycznie w takie położenia, w których całość urządzenia staje się niestateczna. Aby więc uniknąć niebezpieczeństwa przewrócenia się masztu, ewentualnie razem z pojazdem na którym jest osadzony, należy zainstalować wyłączniki krańcowe, ograniczające ruchy masztu i nie dopuszczające go do stref niebezpiecznych. W praktyce budowlanej wyłączniki te podle-

gają jednak awariom, a co za tym idzie nie spełniają swego zadania w sposób niezawodny.

W znanych urządzeniach unika się stosowania wyłączników krańcowych przez takie zaprojektowanie układu, by podczas wychylenia wysięgnika głównego wszystkie punkty masztu poruszały się po łukach kołowych, których długości zależałyby tylko od odległości danych punktów od środka wychyleń masztu. Takie rozwiązanie ma jednak tę wadę, że trzeba wówczas ustawiać pojazd w pewnej odległości od ściany budynku, w miejscu pozwalającym pompować beton na określone piętra. Często się zdarza jednak, że właśnie tego miejsca na placu budowy nie można udostępnić dla pojazdu.

Opisane właściwości wywołują ponadto, zwłaszcza w mechanizmach wychylenia wysięgnika głównego i sąsiadującego z nim członem, powstawanie momentów, które trzeba równoważyć drogą nadania zarówno mechanizmom siłownikowym jak i przegubom odpowiednio dużych rozmiarów, co z kolei pociąga za sobą znaczne nakłady.

Wynalazek pozwala natomiast na wyłączenie niebezpiecznych zakresów ruchów masztu sposobem kinematycznym.

Dzięki wynalazkowi cel ten został osiągnięty w ten sposób, że człon wysięgnikowy osadzony jest przegubowo na końcu ramienia dźwigni dwuramiennej, której drugie ramie razem z częścią kolumny, wysięgnikiem głównym i dźwignią cięgłowym tworzą równoległobok wodzący, a człon wysięgnikowy i trzeci człon masztu dają się złożyć od góry na przeciwną w stosunku do dźwigni cięgłowego stronę wysięgnika głównego.

Urzeczywistnienie wynalazku może w szczególności być dokonane w ten sposób, że układ siłownikowy służący do wychylania wysięgnika głównego podłączony jest przegubowo jednym końcem do kolumny w osi przegubu dźwigni cięgłowego, a drugim do wysięgnika głównego między przegubami łącznikowymi tego ostatniego. Szczególnie korzystny układ natomiast powstaje wtedy, gdy układ siłownikowy służący do wychylania członu wysięgnikowego zaczepiony jest w wierzchołku układu dwóch łączników, których przeguby zewnętrzne osadzone są odpowiednio w osi obrotu dźwigni dwuramiennej oraz na członie wysięgnikowym.

W tak ukształtowanym w myśl wynalazku urządzeniu, człony masztu dołączone do wysięgnika głównego dają się na niego składać od góry. Opisany wyżej równoległobok z jednej strony ogranicza możliwość wychylenia wysięgnika głównego w płaszczyźnie pionowej do kąta nieco większego niż kąt prosty, z drugiej zaś strony prowadzi on człon wysięgnikowy, a z nim razem podłączony do niego trzeci człon masztu w taki sposób, że o ile górny układ siłownikowy pozostaje w spoczynku, to oba te człony opisują jednakowe tory łukowe.

W opisany sposób z jednej strony wykluczona zostaje możliwość wychylenia masztu w niebezpieczne położenie, z drugiej zaś umożliwione zostaje doprowadzenie tegoż masztu do ściany budynku przy rozmaitych odległościach pojazdu od tego budynku. Gwarantuje to lepsze wykorzystanie masztu.

Obciążenie siłowników w dolnych układach si-

łownikowych służących do wychylania masztu jest w opisanym układzie znacznie mniejsze niż w dotychczasowych. Prowadzenie masztu jest uproszczone, gdyż wychylenia dającej się obserwować części masztu odpowiadają wychyleniom niewidocznej wierzchołkowej partii tegoż masztu.

Na załączonym rysunku uwidoczniony jest przykład wykonania przedmiotu wynalazku, na którym fig. 1 przedstawia z widoku z boku różne położenia, jakie mogą zajmować poszczególne człony masztu rozprowadzającego, fig. 2 przedstawia w widoku z boku maszt rozprowadzający w stanie złożonym do transportu, przy czym uwidoczniono niektóre szczegóły pominięte na fig. 1, fig. 3 — przekrój według linii III — III na fig. 2, fig. 4 przedstawia odmianę postaci wykonania przedmiotu wynalazku, wreszcie fig. 5 przedstawia różne możliwe położenia wychylanego masztu w wersji pokazanej na fig. 4 oraz jego poszczególnych członów.

Na samochodzie ciężarowym 1 umieszczona jest pompa 2 do betonu. Przeznaczony do tłoczenia tą pompą betonu podawany jest za pośrednictwem leja 3. Pompowany beton dostaje się z leja 3 do przewodu 4, a stamtąd do masztu rozprowadzającego 5.

Maszt rozprowadzający osadzony jest na kolumnie 6, dającej się obracać około pionowego czopa 7. Podpory 8 pozwalają na odciążenie kół pojazdu i na nadanie całemu urządzeniu lepszej stateczności.

Maszt osadzony jest na kolumnie 6 przegubowo, za pośrednictwem przegubu 11 o osi poziomej i może być podnoszony do położenia pionowego za pomocą siłownika 12. Dolną część masztu stanowi wysięgnik główny 13, do którego doczepiony jest przewód 14 do tłoczenia betonu. Wysięgnik główny połączony jest przegubowo, za pośrednictwem przegubu 15 o osi poziomej z członem wysięgnikowym 17, przy czym dalsze połączenie tych dwóch członów stanowi siłownik 18, pracujący w zakresie kątów do 180°. Na górnym końcu człona wysięgnikowego 17 znajduje się przegub 16, o osi poziomej, będący odpowiednikiem przegubu 15. Przegub 16 łączy człon wysięgnikowy 17 z członem górnym 19, a dalsze połączenie tych członów stanowi siłownik 20, również pracujący w zakresie kąta 180°.

Na fig. 1 uwidoczniono za pomocą strzałki 21 oraz czterech — od lewej do prawej — kolejnych położeni masztu sposób jego składania w położenie transportowe.

Jak widać z rysunku, człon górny 19 ułożony jest w położeniu transportowym między wysięgnikiem głównym 13 i członem wysięgnikowym 17.

W pokazanym na fig. 2 położeniu transportowym, górny koniec połączonego przegubowo z członem wysięgnikowym 17 człona górnego znajduje się w bezpośrednim pobliżu siłownika 18, łączącego wysięgnik główny z członem wysięgnikowym 17. W celu stworzenia zwartego układu, a także w celu umożliwienia pomieszczenia tamże łoża 24 przewodu elastycznego, zastosowano następujące rozwiązanie:

Z członem wysięgnikowym 17 styka się tylko dolny odcinek 25 człona górnego 19. Odcinek ten dochodzi w pobliże siłownika 18, to jest w przy-

bliżeniu do miejsca oznaczonego cyfrą 26 na fig. 2. Począwszy od tego miejsca człon górny jest odgięty na bok, a mianowicie odgięty jest jego pozostały odcinek 28 o przekroju korytkowym (fig. 3), razem z którym odsunięty jest przewód 30 do tłoczenia betonu i na którego końcu osadzone jest łożo 24, około którego ułożony jest przewód elastyczny 36.

W pokazanym przykładzie wykonania przedmiotu wynalazku odcinek 14 przewodu do tłoczenia betonu przyporządkowany wysięgnikowi głównemu ułożony jest obok tego wysięgnika, podczas gdy przyporządkowany członowi wysięgnikowemu 17 odcinek 31 tego przewodu leży pod tym ostatnim. Natomiast trzeci odcinek 30 przewodu do tłoczenia betonu leży obok odcinka 28 masztu, lecz z przeciwnej strony niż odcinek 14.

Dzięki opisanemu układowi umożliwionym zostało umieszczenie siłownika 18 między dwoma członami masztu.

Oprócz opisanych sztywnych odcinków 14, 30 i 31 przewodu do tłoczenia betonu posiada on również odcinki elastyczne 35, zapewniające mu przegubowość. Również i odcinek wylotowy tego przewodu jest elastyczny, a to dla stworzenia dodatkowej możliwości nakierowywania przewodu przy końcu masztu.

Podane powyżej wartości liczbowe kątów wychylenia na jakie pozwalają siłowniki, należy traktować jako wartości przybliżone, których dokładne granice zależą od środków, których zastosowanie było konieczne w celu powiększenia zakresu wychyleń.

W przykładzie wykonania przedmiotu wynalazku pokazanym na fig. 4 i 5, na ramie 102 podwozia samochodu ciężarowego 100 spoczywa pompa 103 do tłoczenia betonu razem z lejem wlewnym 104, przy czym w miejscu oznaczonym strzałką 105 może być ułożonych szereg członów masztu. Dla zwiększenia stateczności pojazdu służą wysuwane podpory 106.

Na czopie pionowym 107 osadzona jest obrotowa kolumna 108, do której w miejscu oznaczonym cyfrą 109 dołączony jest przegubowo wysięgnik główny 110, a w miejscu oznaczonym cyfrą 111 łącznik ciągowy 112. Siłownik 113 jest podłączony do dolnej strony 115 wysięgnika głównego 110 w miejscu oznaczonym cyfrą 114, a do kolumny 108 w miejscu oznaczonym cyfrą 111.

W miejscu oznaczonym cyfrą 115' wysięgnik główny 110 łączy się ze środkiem dźwigni dwuramiennej 116. Do dolnego końca ramienia tej dźwigni, w miejscu oznaczonym cyfrą 117 podłączony jest przegubowo łącznik 112, podczas gdy na końcu drugiego ramienia tej dźwigni, w miejscu oznaczonym cyfrą 118 dołączony jest przegubowo człon wysięgnikowy 119, do wierzchołka 120 układu dwóch łączników 121 i 122 podłączony jest siłownik 123, który swym drugim końcem łączy się w miejscu oznaczonym cyfrą 124 przegubowo z dolną stroną 125 człona wysięgnikowego 119.

Zewnętrzne końce złożonego z wymienionych dwóch łączników 121 i 122 układu łączą się odpowiednio z jednej strony w miejscu oznaczonym cyfrą 126 z członem wysięgnikowym 119, z drugiej zaś strony, w miejscu oznaczonym cyfrą 115' — ze

wspólnym przegubem wysięgnika głównego 110 i dźwigni 116.

Po dolnej stronie 125 człona wysięgnikowego 119 podłączony jest też przegubowo, w miejscu oznaczonym cyfrą 129, siłownik 130. Siłownik ten, swym drugim końcem wspiera się przegubowo na wierzchołku 131 układu drążkowego, złożonego z dwóch łączników 133 i 134. Zewnętrzne przeguby tego układu zamocowane są w miejscu oznaczonym cyfrą 135 do człona wysięgnikowego 119, a w miejscu oznaczonym cyfrą 136 do połączonego z tym ostatnim górnego człona 137 masztu.

Poprzez lej 104 masa betonowa dostaje się do pompy 103, z której poprzez nie uwidocznione na rysunku rury zostaje przetłoczona aż do końcówki 140. Stąd dostaje się masa betonowa do przewodu elastycznego 142 i wypływa jego końcem 143. Łoże 141 zapobiega kształtowemu wyboczeniu się przewodu elastycznego.

Jak to pokazano na fig. 4, człon wysięgnikowy połączony jest przegubowo z górnym ramieniem dźwigni dwuramiennej 116, której dolne ramie, razem z zawartym między punktami 109 i 111 odcinkiem kolumny 108 oraz z wysięgnikiem głównym 110 i drążkiem ciąglowym 112 tworzą równoległobok wodzący. W położeniu transportowym człon wysięgnikowy 119 i człon górny 137 są ułożone od góry na znajdującej się po przeciwnej stronie w stosunku do drążka ciąglowego 112 stronie 150 wysięgnika głównego.

Do pracy, poszczególne człony masztu podlegają rozwarcia. Maszt może wówczas zajmować na przykład położenia pokazane na fig. 5.

Jak widać z fig 5, skrajne położenia wychylanego wysięgnika głównego 110 nie mogą zagrażać stateczności pojazdu, gdyż wychylenia do przodu tego wysięgnika mogą być ograniczone. Z fig. 5 widać ponadto, że w przypadku wychylania wysięgnika głównego 110 bez równoczesnego uruchomienia siłownika 123, przegub dolny człona wysięgnikowego 119 opisuje taki sam łuk a jak przegub 151 łączący ten człon z członem górnym 137, opisujący łuk b. W wyniku równoległego prowadzenia części 119 i 137 położenie katowe tych części pozostaje niezmiennione podczas przechylania wysięgnika głównego 110 aż do położenia transportowego. Dla uniknięcia powstawania niepożądanego momentu skierowanego ku tyłowi, może tak ustawić siłownik 123, by uniemożliwić przechylenie się części 119 do tyłu. Układ kinematyczny według wynalazku pociąga za sobą ponadto następujący skutek:

Podczas gdy górny człon 137 pod działaniem siłownika 130 obraca się o łuk c, to każde przechylenie masztu w opisany sposób o łuk a względnie b, pociąga za sobą przesunięcie się łoża 141 przewodu elastycznego o łuk d, którego długość jest dokładnie taka sama jak łuku b lub a. Dzięki temu można drogą obserwowania ruchów widocznych części masztu o łuki a lub b ocenić z bardzo dużą dokładnością wielkość przemieszczeń części 141, których przebieg nie można obserwować bezpośrednio. Potrzebny dla optymalnego rozprowadzenia betonu na stronie poziomy ruchu przewodu elastycznego 142 zostaje zrealizowany w przybliżeniu ruchami po

łuku d, wywoływanych przez uruchamianie samego tylko siłownika 113.

Należy wreszcie wziąć pod uwagę, że obciążenie siłownika 123 jest niezależne od położenia wysięgnika głównego 110 i zależy wyłącznie od położenia członków 119 i 137 masztu. Pozwala to na odpowiednio oszczędne zwymiarowanie elementów tego siłownika.

Również i siłownik 113 może być w układzie według wynalazku znacznie słabszy niż w układach bez równoległego prowadzenia, gdyż momenty przewracające zostają w głównej mierze przeniesione poprzez części 110 i 112 na kolumnę 108.

Szczególną zaletą wynalazku jest to, że w skrajnym przednim położeniu masztu człony 119 i 137 mogą zajmować obydwa położenia pokazane z lewej strony fig. 5 wtedy, gdy zachodzi potrzeba betonowania dolnych pięter budynku.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do rozprowadzania betonu, mające przewód do tłoczenia betonu prowadzony za pomocą wychylnego masztu rozprowadzającego, składającego się z szeregu członów połączonych wzajemnie ze sobą za pomocą przegubów, przy czym dwa dolne człony stanowiące wysięgnik główny i dołączony do niego człon wysięgnikowy są ponadto połączone ze sobą za pośrednictwem mogącego je wzajemnie odchylić siłownika w zakresie kąta odchylenia 180°, **znamiennie tym**, że połączony przegubowo z członem wysięgnikowym (17) dalszy człon (19) masztu jest nastawiany za pomocą siłownika wychylającego w zakresie wychyleń katowych do 180° i po złożeniu mieści się między wymienionym członem wysięgnikowym (17) i wysięgnikiem głównym (13).

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że połączony przegubowo z członem wysięgnikowym (17) człon (19) masztu składa się z dwóch odcinków (26, 28), przy czym odcinek sąsiadujący z członem wysięgnikowym leży z nim we wspólnej płaszczyźnie, a drugi odcinek (28) jest odsunięty poza tę płaszczyznę i poprowadzony obok siłownika (18) mieszczącego się między wysięgnikiem głównym (13) i członem wysięgnikowym (17).

3. Urządzenie według zastrz. 1 i 2, **znamiennie tym**, że przewód (14) do tłoczenia betonu umieszczony jest z boku wysięgnika głównego (13), pod członem wysięgnikowym (17) oraz z boku odcinka (28) dalszego człona (19) masztu, lecz po stronie przeciwnej niż część przewodu leżąca przy wysięgniku głównym (13) masztu.

4. Urządzenie do rozprowadzania betonu mające składany maszt, osadzony swym wysięgnikiem głównym na obrotowej kolumnie, przy czym między tym wysięgnikiem głównym i dającym się z nim składać członem wysięgnikowym znajduje się składający za pomocą siłownika połączony przegubowo z członem wysięgnikowym dalszy człon masztu, **zwłaszcza według zastrz. 1, znamiennie tym**, że człon wysięgnikowy (119) osadzony jest przegubowo na ramieniu dźwigni dwuramiennej (116), której drugie ramie razem z odcinkiem kolumny (108), wysięgnikiem głównym (110) oraz drążkiem ciąglowym

wym (112) tworzy równoległobok wodzący, przy czym człon wysięgnikowy i dalszy człon (137) masztu jest składany od góry na leżącą po przeciwną stronę w stosunku do drążka ciągnącego stronę (150) wysięgnika głównego.

5. Urządzenie według zastrz. 4, **znamiennie tym**, że siłownik (113) służący do wychylania wysięgnika głównego, połączony jest przegubowo z kolumną za pośrednictwem przegubu (111) drążka ciągnącego,

a z wysięgnikiem głównym w miejscu leżącym między jego przegubami łącznikowymi (109, 115').

6. Urządzenie według zastrz. 4 i 5, **znamiennie tym**, że siłownik (123) służący do wychylania człona wysięgnikowego (119) wsparty jest o wierzchołek (120) układu dwóch łączników (121, 122), przy czym zewnętrzne przeguby tych łączników mieszczą się, jeden w osi obrotu (115') dźwigni, drugi zaś na członie wysięgnikowym.

Fig. 1

