

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **212302**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **382064**

(51) Int.Cl.
E21C 35/06 (2006.01)
E21C 25/10 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **26.03.2007**

(54)

Modułowa obrotnica zwłaszcza do kombajnu chodnikowego

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

29.09.2008 BUP 20/08

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

28.09.2012 WUP 09/12

(73) Uprawniony z patentu:

POLITECHNIKA ŚLĄSKA, Gliwice, PL
REMAG SPÓŁKA AKCYJNA, Katowice, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:

MARIAN DOLIPSKI, Gliwice, PL
PIOTR CHELUSZKA, Zabrze, PL
PIOTR SOBOTA, Mikołów, PL
JAN OSADNIK, Siemianowice Śląskie, PL
JERZY GRUSZCZYK, Katowice, PL
FRANCISZEK STANICZEK, Tychy, PL
BOŻENA PUCHAŁA, Katowice, PL
MACIEJ KORCZYŃSKI, Katowice, PL

(74) Pełnomocnik:

rzec. pat. Urszula Ziólkowska

PL 212302 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest modułowa obrotnica zwłaszcza do kombajnu chodnikowego.

Obrotnica jest centralnym zespołem wysięgnikowego kombajnu chodnikowego, poprzez który układ urabiania (wysięgnik) związany jest przegubowo z ramą główną kombajnu. Wysięgnik wychyłany może być przy tym względem dwóch wzajemnie prostopadłych osi za pomocą mechanizmów o napędzie hydraulicznym. Ruchomość wysięgnika w płaszczyźnie równoległej i prostopadłej do spągu warunkuje możliwość urabiania powierzchni czoła przodku głowicami urabiającymi podczas drażnienia wyrobisk korytarzowych, komorowych oraz tuneli o dowolnym kształcie i wielkości przekroju poprzecznego.

Obrotnica kombajnu chodnikowego składa się z części stałej, części ruchomej, łożyskowania części ruchomej względem części stałej oraz mechanizmu wychylania wysięgnika w płaszczyźnie równoległej do spągu. Część stała przytwierdzona jest do ramy głównej kombajnu, względnie ramy nośnej podwozia. Część ruchoma obrotnicy osadzona jest z kolei obrotowo za pośrednictwem łożyskowania w jej części stałej. Oś obrotu części ruchomej (oś obrotu obrotnicy) usytuowana jest prostopadle do powierzchni spągu (płaszczyzny styku gąsienic ze spągami), dzięki czemu możliwy jest jej obrót o pewien kąt w stosunku do osi wzdłużnej kombajnu zarówno w prawo, jak i w lewo. Ruch ten realizowany jest przy tym za pomocą mechanizmu wychylania wysięgnika w płaszczyźnie równoległej do spągu. Do części ruchomej obrotnicy zamocowany jest przegubowo wysięgnik. Jest to połączenie obrotowe, o osi obrotu leżącej w płaszczyźnie równoległej do spągu. Możliwe jest dzięki temu wychylanie wysięgnika w płaszczyźnie prostopadłej do spągu, co realizowane jest za pomocą mechanizmu siłownikowego. W wyniku złożenia obu ruchów obrotowych (w płaszczyźnie równoległej i prostopadłej do spągu) możliwe jest więc przemieszczanie głowic urabiających osadzonych na końcu wysięgnika równoległe do powierzchni czoła przodku, wzdłuż trajektorii o dowolnym kształcie.

Podstawowym procesem roboczym kombajnu chodnikowego jest urabianie powierzchni czoła przodku. Obrotnica kombajnu chodnikowego podlega więc działaniu silnych obciążeń dynamicznych generowanych zwłaszcza procesem urabiania skały głowicami urabiającymi oraz obciążeń wywołanych działaniem głównych mechanizmów siłowych kombajnu z uwzględnieniem sił ciężkości poszczególnych jego zespołów. Skuteczność działania kombajnu chodnikowego determinowana jest więc w najwyższym stopniu trwałością, niezawodnością oraz pewnością działania obrotnicy jako całości. Duże znaczenie ma w tym względzie sposób łożyskowania części ruchomej względem części stałej oraz jego rozwiązanie konstrukcyjne.

Łożyskowanie części ruchomej względem części stałej zrealizowane może być na różne sposoby. Stosowane są zasadniczo trzy jego rodzaje, to znaczy łożyskowanie ślizgowe, toczne bądź mieszane - będące połączeniem pierwszych dwóch jego rodzajów. Znane są rozwiązania, na przykład z polskich opisów patentowych nr 87 074, 111 020 oraz 115 386, w których część ruchoma współpracuje z częścią stałą obrotnicy za pośrednictwem wzdłużnego łożyska ślizgowego w postaci pierścienia lub tarczy o dużej średnicy, związanej z częścią stałą obrotnicy. Element ten współdziała przy tym z dwoma powierzchniami ślizgowymi części ruchomej obrotnicy, usytuowanymi równoległe do jego powierzchni górnej i dolnej. Łożysko to przenosić ma zarówno składowe obciążenia działające w kierunku równoległym do osi obrotu obrotnicy, jak również momenty sił działające w kierunku prostopadłym do tej osi. Aby możliwe było zrównoważenie momentów sił działających w łożyskowaniu cechować się ono musi dużą średnicą, stąd też wymiary poprzeczne, w szczególności zaś szerokość obrotnicy w takim rozwiązaniu jest duża. Na skutek zużycia ściernego współpracujących ze sobą powierzchni łożyskowania powstają luzy, które prowadzą w efekcie do znacznych drgań poprzecznych części ruchomej obrotnicy oraz wysięgnika, co jest zjawiskiem niekorzystnym.

Składowa obciążenia obrotnicy działająca w kierunku prostopadłym do jej osi obrotu przenoszona może być z kolei w wyniku współpracy walcowej powierzchni bocznej pierścienia (tarczy) łożyska ślizgowego z wewnętrzną powierzchnią walcową części ruchomej (polski opis patentowy nr 134 195), względnie - jak to wynika z polskiego opisu patentowego nr 111 020 - wykorzystane mogą być w tym celu elementy mechanizmu wychylania wysięgnika w płaszczyźnie równoległej do spągu (obciążenie to przenoszone jest tu przez dwie zębatki związane z częścią ruchomą obrotnicy współdziałające z kołem zębatym osadzonym w jej części stałej).

Przeniesienie sił działających w kierunku prostopadłym do osi obrotu obrotnicy zrealizowane może być również poprzez dodatkowe łożysko toczne, osadzone pomiędzy częścią stałą obrotnicy oraz jej częścią ruchomą (łożyskowanie mieszane). Rozwiązanie takie znane jest przykładowo z opisu

patentowego nr 87 074. Łożysko to zapewnia dodatkowo centrowanie obu części obrotnicy, niezbędne w przypadku zastosowania zębatkowego mechanizmu wychylania wysięgnika w płaszczyźnie równoległej do spągu. Ze względu na znaczne oddalenie łożyska tocznego od łożyska ślizgowego wzdłuż osi obrotu obrotnicy cechuje się ona tu dużą wysokością.

Znane jest również z polskiego opisu patentowego nr 115 383, 133 579 oraz 134 899 rozwiązanie, w którym łożyskowanie ślizgowe części ruchomej obrotnicy względem jej części stałej ma postać dwóch łożysk promieniowych osadzonych na czopie związanym z częścią stałą obrotnicy. Łożyska te rozmieszczone są jedno nad drugim w niewielkiej odległości od siebie i rozdzielone są jedynie na przykład wkładką dystansową, względnie rowkiem wypełnionym smarem. Obciążenie osiowe przenieszone jest tu za pośrednictwem dwóch łożysk wzdłużnych - tocznych lub ślizgowych - rozmieszczonych w ten sposób, że jedno z nich znajduje się powyżej górnego łożyska promieniowego, drugie zaś - poniżej dolnego łożyska promieniowego.

Znane są wreszcie rozwiązania, w których w celu połączenia części ruchomej z częścią stałą obrotnicy stosowane są łożyska toczne, względnie zespoły łożysk tocznych - poprzecznych i wzdłużnych. Rozwiązanie to w przypadku kombajnów chodnikowych przeznaczonych zwłaszcza do urabiania skał twardych nie jest korzystne. Zjawiska dynamiczne towarzyszące urabianiu powierzchni czoła przodku drążonego wyrobiska korytarzowego czy tunelu (silne drgania, duża wartość szczytowa i amplituda obciążeń oraz ich udarowy charakter) są w wielu przypadkach przyczyną czasochłonnych i kosztownych awarii obrotnicy spowodowanych zniszczeniem elementów łożyskowania. Wymiana uszkodzonych łożysk, bądź ich elementów wiąże się bowiem z koniecznością demontażu wysięgnika, elementów mechanizmu jego wychylania oraz części ruchomej obrotnicy.

Mechanizmy wychylania wysięgnika w płaszczyźnie równoległej do spągu, stosowane w kombajnach chodnikowych mogą mieć jedną z dwóch postaci. Znane są, na przykład z polskiego opisu patentowego nr 87 074 oraz 151 887, mechanizmy zębatkowe, w których do części ruchomej obrotnicy przymocowane jest koło zębate. W części stałej zaś - zainstalowana jest zębátka, osadzona pomiędzy tłokami dwóch siłowników hydraulicznych jednostronnego działania. Zasilanie cylindra jednego z tych siłowników cieczą hydrauliczną powoduje ruch tłoka i zębátki, w wyniku czego następuje obrót koła zębatego wraz z częścią ruchomą obrotnicy. Znane są również, na przykład z opisu patentowego nr 111 020 rozwiązania, w których obrotnica wyposażona jest w dwie zębátki poruszane tłokami siłowników hydraulicznych jednostronnego działania, współpracujące z nieruchomym kołem zębátym osadzonym w części stałej obrotnicy. W tym przypadku jednak zębátki oraz napędzające je siłowniki hydrauliczne zabudowane są w części ruchomej obrotnicy. Zasadniczą wadą mechanizmów zębatkowych jest skomplikowana konstrukcja oraz konieczność zapewnienia odpowiedniego położenia osi koła zębatego względem zębátki, warunkującego prawidłową współpracę (zazębienie) tych elementów.

Alternatywnym rozwiązaniem są mechanizmy siłownikowe. Składają się one z ostoi, wahacza oraz łącznika - będącego siłownikiem hydraulicznym. W wytwarzanych obecnie kombajnach chodnikowych stosowane są dwa takie mechanizmy, rozmieszczone symetrycznie względem osi wzdłużnej kombajnu. Możliwe jest dzięki temu uzyskanie momentu wychylania wysięgnika o dużej wartości, ponieważ w trakcie wychylania wysięgnika zasilane są siłowniki hydrauliczne obu mechanizmów w ten sposób, że jeden z nich zasilany jest podtłokowo, drugi zaś - nadtłokowo. Rozwiązanie to jest znacznie prostsze konstrukcyjnie w porównaniu z mechanizmem zębatkowym.

Znane są rozwiązania, w których siłowniki hydrauliczne mechanizmu siłownikowego swym jednym końcem zamocowane są do części ruchomej obrotnicy (wahacza), drugim zaś - do ramy głównej kombajnu (ostoi), względnie dodatkowego elementu przytwierdzonego do tej ramy. Rozwiązanie to nie pozwala na demontaż obrotnicy wraz z siłownikami mechanizmu wychylania wysięgnika w płaszczyźnie równoległej do spągu bez uprzedniego ich odłączenia od części ruchomej obrotnicy lub ramy głównej kombajnu.

Ponieważ kombajny chodnikowe posiadają budowę modułową, obrotnica powinna stanowić więc samodzielny moduł mocowany do ramy głównej (ramy nośnej podwozia) kombajnu. Konstrukcja obrotnicy zapewnić powinna przy tym możliwość jej demontażu w całości, bez konieczności wcześniejszego demontażu jej elementów składowych, w tym również elementów (siłowników) mechanizmu wychylania wysięgnika w płaszczyźnie równoległej do spągu.

Celem wynalazku jest opracowanie obrotnicy o zwartej konstrukcji zwłaszcza dla kombajnu chodnikowego, charakteryzującej się wysoką trwałością, niezawodnością i pewnością działania zwłaszcza w trudnych warunkach górniczo - geologicznych. Ma ona przy tym, wraz z mechanizmem

wychylania wysięgnika w płaszczyźnie równoległej do spągu, stanowić odrębny moduł kombajnu cechujący się łatwością montażu i demontażu w warunkach eksploatacyjnych.

Modułowa obrotnica zwłaszcza do kombajnu chodnikowego według wynalazku składa się z części stałej, części ruchomej, łożyskowania części ruchomej względem części stałej oraz dwóch siłowników hydraulicznych mechanizmu wychylania wysięgnika w płaszczyźnie równoległej do spągu. Część stała oraz część ruchoma obrotnicy ma tu postać konstrukcji spawanej, odlewanej względnie lano - spawanej. Część ruchoma obrotnicy, do której przymocowany jest przegubowo wysięgnik wraz z siłownikami hydraulicznymi jego wychylania w płaszczyźnie prostopadłej do spągu, związana jest za pośrednictwem pionowego sworznia z częścią stałą obrotnicy, zamocowaną do ramy głównej kombajnu (ramy nośnej podwozia). Sworznię ten, lity lub wydrążony, korzystnie w postaci rury grubościennej, osadzony jest przy tym nieruchomo w walcowych otworach części ruchomej obrotnicy w połowie swej długości. Końce zaś ułożyskowane są w dwóch łożyskach ślizgowych poprzecznych - górnym oraz dolnym, w postaci tulei (panewek) osadzonych w walcowych otworach wykonanych w kadłubie części stałej obrotnicy. Reakcje oraz momenty sił działające w kierunku prostopadłym do osi obrotu obrotnicy przenoszone są więc z części ruchomej obrotnicy na jej część stałą za pośrednictwem sworznia i tulei łożysk poprzecznych - górnego oraz dolnego.

Alternatywnym rozwiązaniem jest związanie sworznia z częścią ruchomą obrotnicy w dwóch miejscach - w jego części środkowej oraz w obrębie jego górnego końca. Pomiędzy tymi miejscami usytuowane jest z kolei jedno z dwóch poprzecznych łożysk ślizgowych części stałej, zaś drugie łożysko poprzeczne - zlokalizowane jest w obrębie dolnego końca sworznia.

Reakcje działające w kierunku równoległym do osi obrotu obrotnicy przenoszone są z części ruchomej obrotnicy na jej część stałą w zależności od ich zwrotu przez powierzchnie ślizgowe łożyska wzdłużnego, korzystnie w postaci pierścieni wykonanych z tworzyw sztucznych.

W zarysie części stałej obrotnicy według wynalazku przewidziano miejsce dla dwóch siłowników mechanizmu wychylania wysięgnika w płaszczyźnie równoległej do spągu. Zabudowane są one po obu stronach części stałej obrotnicy, symetrycznie względem jej osi podłużnej. Część stała obrotnicy stanowi tym samym ostoje dwóch siłownikowych mechanizmów wychylania wysięgnika w rozpatrywanej płaszczyźnie. Zastosowanie mechanizmu siłownikowego w proponowanej postaci prowadzi do istotnego uproszczenia konstrukcji obrotnicy. W przypadku konieczności demontażem obrotnicy, dzięki zabudowaniu tych siłowników wewnątrz części stałej obrotnicy, nie istnieje przy tym konieczność ich demontażu.

Istotną zaletą obrotnicy według wynalazku jest korzystny stan obciążenia poszczególnych jej elementów, a zwłaszcza elementów łożyskowania części ruchomej względem jej części stałej. Dzięki zapewnieniu dużego rozstawu łożysk poprzecznych obciążenia dynamiczne łożysk oraz ich ustroju nośnego zostały istotnie zredukowane. Wpływ luzów w łożyskowaniu na amplitudę drgań części ruchomej obrotnicy, a więc i wysięgnika, jest tu również zdecydowanie mniejszy w porównaniu z rozwiązaniami dotychczas stosowanymi. Uzyskano ponadto korzystny stan wyężenia elementów obrotnicy. Poszczególne elementy, zwłaszcza zaś część stała cechuje się przy tym wysoką wytrzymałością i sztywnością decydującą w dużej mierze o trwałości obrotnicy kombajnu chodnikowego. Dodatkową zaletą zaproponowanego sposobu łożyskowania części ruchomej względem części stałej obrotnicy oraz konstrukcji mechanizmu wychylania wysięgnika w płaszczyźnie równoległej do spągu jest możliwość skonstruowania obrotnicy o mniejszych gabarytach w porównaniu z dotychczasowymi rozwiązaniami, w których stosowane jest łożyskowanie ślizgowe.

Obrotnica według wynalazku cechuje się wysoką zwartością konstrukcji, wytrzymałością, dużą pewnością działania i niezawodnością, warunkującą wysoką skuteczność działania kombajnu chodnikowego, zwłaszcza w przypadku drażenia wyrobisk korytarzowych i tuneli w skałach trudnourabialnych.

Przedmiot wynalazku pokazano na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia najważniejsze elementy modułowej obrotnicy w przykładzie wykonania w formie konstrukcji spawanej, fig. 2 - przekrój wzdłużny łożyskowania części ruchomej względem części stałej obrotnicy według wariantu pierwszego, fig. 3 - przekrój wzdłużny łożyskowania części ruchomej względem części stałej obrotnicy według wariantu drugiego, zaś fig. 4 - charakterystyczny przekrój obrotnicy, na którym pokazano sposób rozmieszczenia i mocowania siłowników mechanizmu wychylania wysięgnika w płaszczyźnie równoległej do spągu.

Modułowa obrotnica zwłaszcza do kombajnu chodnikowego według wynalazku składa się z (fig. 1). części stałej 1, która zamocowana jest do ramy głównej kombajnu korzystnie za pośrednictwem podstawy

obrotnicy 2 oraz części ruchomej 3, ułożyskowanej obrotowo w części stałej za pośrednictwem sworzni 4. Część ruchoma obrotnicy obracana jest względem części nieruchomej wzdłuż osi obrotu obrotnicy 5 za pomocą dwóch siłowników 6 i 7 mechanizmu wychylania wysięgnika w płaszczyźnie równoległej do spągu. Siłowniki te zamocowane są jednym końcem do części stałej obrotnicy za pomocą sworzni 8 i 9, drugim zaś - do części ruchomej obrotnicy za pomocą sworzni 10 i 11. Do części ruchomej obrotnicy zamocowany jest przegubowo wysięgnik kombajnu oraz siłowniki mechanizmu jego wychylania w płaszczyźnie prostopadłej do spągu. Sworznie mocujące wysięgnik do części ruchomej obrotnicy osadzone są przy tym w łożyskach 12 i 13, zaś sworznie mocujące końce siłowników jego wychylania - w uchach 14 i 15.

W rozwiązaniu według wariantu pierwszego (fig. 2), sworzeń 4 osadzony jest nieruchomo w tulei 16 części ruchomej obrotnicy 3 w połowie jego długości, tak że jeden jego koniec wystaje powyżej poszycia górnego 17 części ruchomej obrotnicy, drugi zaś - poniżej jej poszycia dolnego 18. Górny koniec tego sworzni łożyskowany jest ślizgowo w tulei 19 górnego łożyska poprzecznego, dolny koniec zaś - w tulei 20 dolnego łożyska poprzecznego części stałej obrotnicy 1. Tuleje: 19 i 20 wyposażone są w panewki: 21 i 22, wykonane korzystnie z brązu. Obciążenie w kierunku równoległym do osi obrotu obrotnicy 5 przenoszone jest w zależności od jego zwrotu przez powierzchnie ślizgowe 23 lub 24 łożyska wzdłużnego, korzystnie w postaci pierścieni wykonanych z tworzyw sztucznych. W przypadku, gdy obciążenie to skierowane jest ku górze, wówczas współdziałanie części ruchomej obrotnicy z jej częścią stałą realizowane jest za pośrednictwem pierścieni ślizgowych 23. Z kolei, gdy obciążenie działające w kierunku osi obrotu obrotnicy jest skierowane w dół - część ruchoma obrotnicy współdziała z jej częścią stałą za pośrednictwem pierścieni ślizgowych 24.

W rozwiązaniu według wariantu drugiego (fig. 3) sworzeń 4 osadzony jest nieruchomo w części ruchomej obrotnicy swym górnym końcem w tulei 16a oraz w odległości wynoszącej około 2/3 jego długości, mierzonej od jego górnego końca - w tulei 16b. Sworzeń 4 łożyskowany jest przy tym w tulei 19 - górnego łożyska poprzecznego oraz w tulei 20 - dolnego łożyska poprzecznego. W tym przypadku jednak górne łożysko poprzeczne zlokalizowane jest pomiędzy tulejami 16a i 16b części ruchomej obrotnicy. Podobnie jak w wariantcie pierwszym, tuleje łożysk poprzecznych wyposażone są korzystnie w panewki 21 i 22.

Łożyskowanie w kierunku równoległym do osi obrotu obrotnicy 5 realizowane jest tu w postaci pierścieni ślizgowych: 23, 24 i 25. W przypadku, gdy obciążenie działające w kierunku równoległym do tej osi jest skierowane w dół, wówczas część ruchoma 3 współdziała z częścią stałą 1 za pośrednictwem pierścieni 23 lub 25. Z kolei, przy zwrocie tego obciążenia w górę - współdziałanie wymienionych części obrotnicy realizowane jest za pośrednictwem pierścieni ślizgowych 24.

Mechanizm wychylania wysięgnika w płaszczyźnie równoległej do spągu według wynalazku tworzą (fig. 4):

- ostoje związane z częścią stałą obrotnicy 1, o długości równej odległości punktów mocowania siłowników wychylania wysięgnika, to znaczy punktu A (siłownik prawy) oraz punktu C (siłownik lewy) od osi obrotu obrotnicy 3 (punkt O),

- wahacze związane z częścią ruchomą obrotnicy 3, o długości równej odległości punktów mocowania siłowników wychylania wysięgnika (punkty B i D) od osi obrotu obrotnicy (punkt O),

- łączniki (odpowiednio odcinki: AB i CD), którymi są siłowniki hydrauliczne 6 i 7.

Siłowniki hydrauliczne 6 i 7 mechanizmu wychylania wysięgnika w płaszczyźnie równoległej do spągu zamocowane są cylindrami do części stałej obrotnicy 1, za pomocą sworzni 8 (siłownik prawy 6) oraz 9 (siłownik lewy 7) osadzonych odpowiednio w uchach: 26 i 27, przyspawanych do ustroju nośnego części stałej obrotnicy 1. Z drugiej strony, siłowniki te zamocowane są do części ruchomej obrotnicy 3, za pośrednictwem sworzni 10 i 11 osadzonych w uchach 28 i 29 przyspawanych do części ruchomej obrotnicy 3.

Zastrzeżenia patentowe

1. Modułowa obrotnica zwłaszcza do kombajnu chodnikowego składająca się z części stałej przytwierdzonej do ramy głównej kombajnu lub ramy podwozia za pośrednictwem podstawy obrotnicy oraz części ruchomej, do której zamocowany jest przegubowo wysięgnik oraz siłowniki jego wychylania w płaszczyźnie prostopadłej do spągu, **znamienna tym**, że część ruchoma (3), ułożyskowana jest obrotowo w części stałej (1) za pośrednictwem sworzni (4), który osadzony jest nieruchomo

w tulei (16) części ruchomej obrotnicy (3) w połowie jego długości, zaś jego końce łożyskowane są ślizgowo w tulei (19) górnego łożyska poprzecznego oraz w tulei (20) dolnego łożyska poprzecznego części stałej obrotnicy (1), lub sworzeń (4) osadzony jest nieruchomo w części ruchomej obrotnicy (3) swym górnym końcem w tulei (16a) oraz w odległości wynoszącej około 2/3 jego długości, mierzonej od jego górnego końca w tulei (16b) i łożyskowany jest w tulei (19) górnego łożyska poprzecznego zlokalizowanego pomiędzy tulejami (16a) i (16b) oraz w tulei (20) dolnego łożyska poprzecznego części stałej obrotnicy (1).

2. Obrotnica według zastrzeż. 1, **znamienna tym**, że sworzeń (4) ma postać litą lub jest wydrążony, korzystnie w postaci rury grubościennej.

3. Obrotnica według zastrzeż. 1, **znamienna tym**, że tuleja (19) górnego łożyska poprzecznego oraz tuleja (20) dolnego łożyska poprzecznego części stałej obrotnicy (1) wyposażone są w panewki (21) i (22), wykonane korzystnie z brązu.

4. Obrotnica według zastrzeż. 1, **znamienna tym**, że reakcje oraz momenty sił działające w kierunku prostopadłym do osi obrotu obrotnicy (5) przenoszone są z części ruchomej obrotnicy (3) na część stałą obrotnicy (1) za pośrednictwem sworznia (4) oraz tuleje łożysk poprzecznych – górnego (19) i dolnego (20).

5. Obrotnica według zastrzeż. 1, **znamienna tym**, że reakcje działające w kierunku równoległym do osi obrotu obrotnicy (5) przenoszone są z części ruchomej obrotnicy (3) na część stałą obrotnicy (1) w zależności od ich zwrotu przez powierzchnie ślizgowe (23), (24) lub (25) łożyska wzdłużnego, korzystnie w postaci pierścieni wykonanych z tworzyw sztucznych.

6. Obrotnica według zastrzeż. 1, **znamienna tym**, że wyposażona jest ona w siłownikowy mechanizm wychylania wysięgnika w płaszczyźnie równoległej do spągu, w którym siłowniki hydrauliczne (6) i (7) zamocowane są jednym końcem do części stałej obrotnicy (1) za pomocą sworzni (8) i (9) osadzonych w uchach (26) i (27) przyspawanych do ustroju nośnego części stałej obrotnicy (1) oraz drugim końcem do części ruchomej obrotnicy (3) za pomocą sworzni (10) i (11) osadzonych w uchach (28) i (29) przyspawanych do części ruchomej obrotnicy (3).

Rysunki

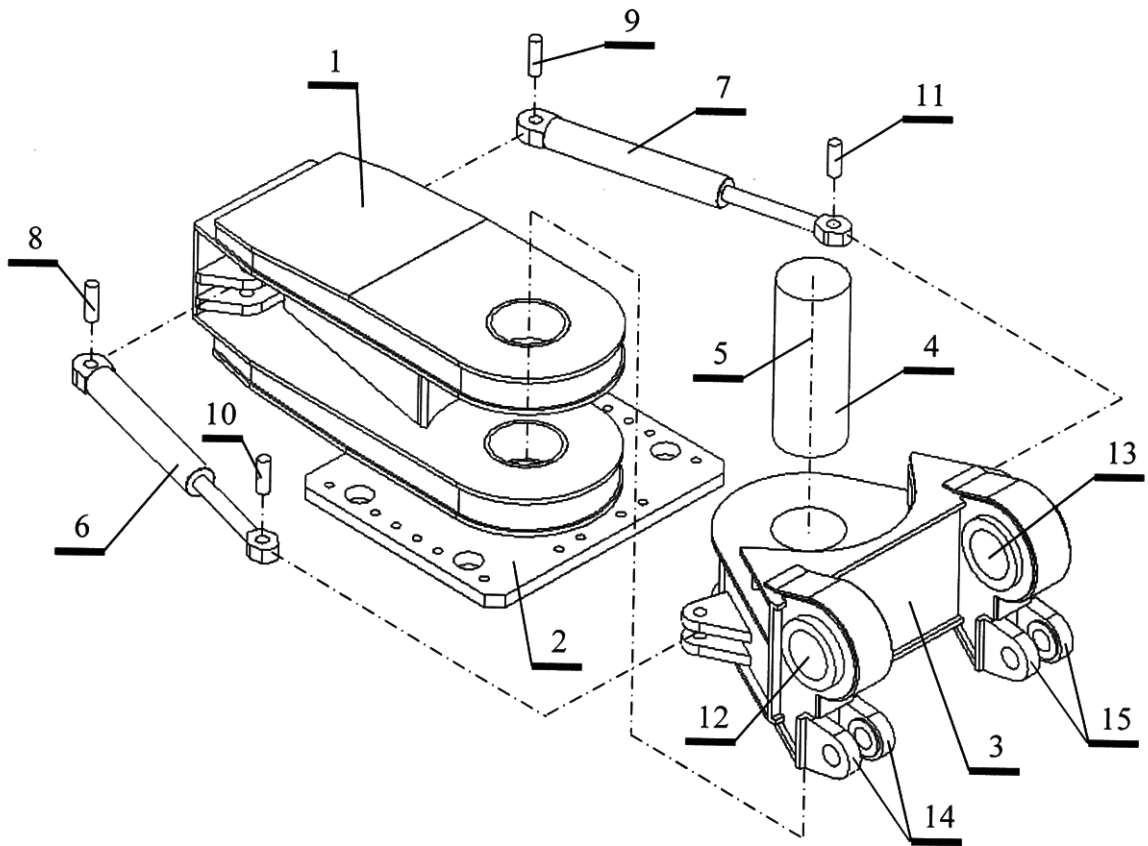


Fig. 1

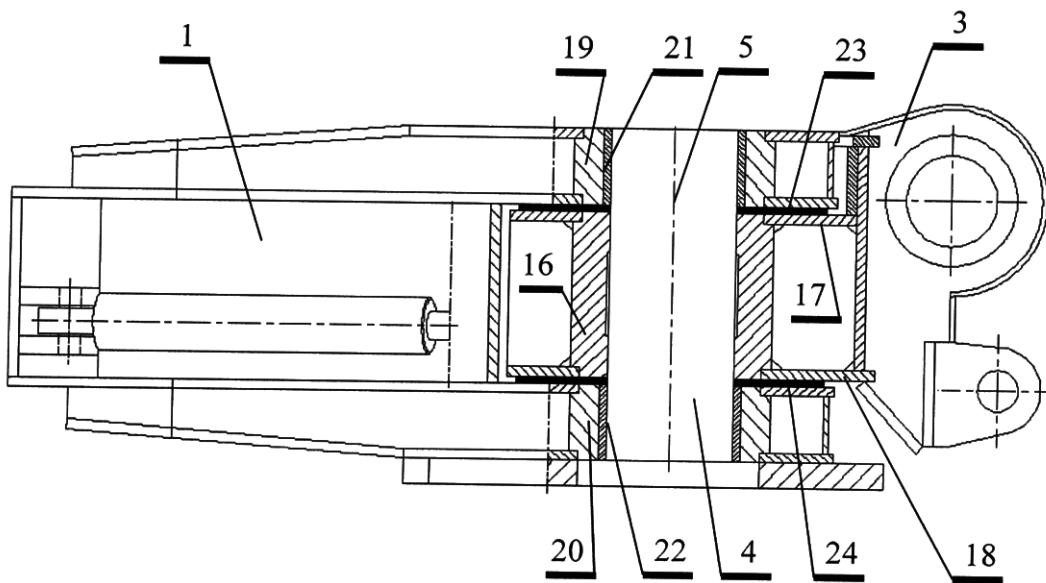


Fig. 2

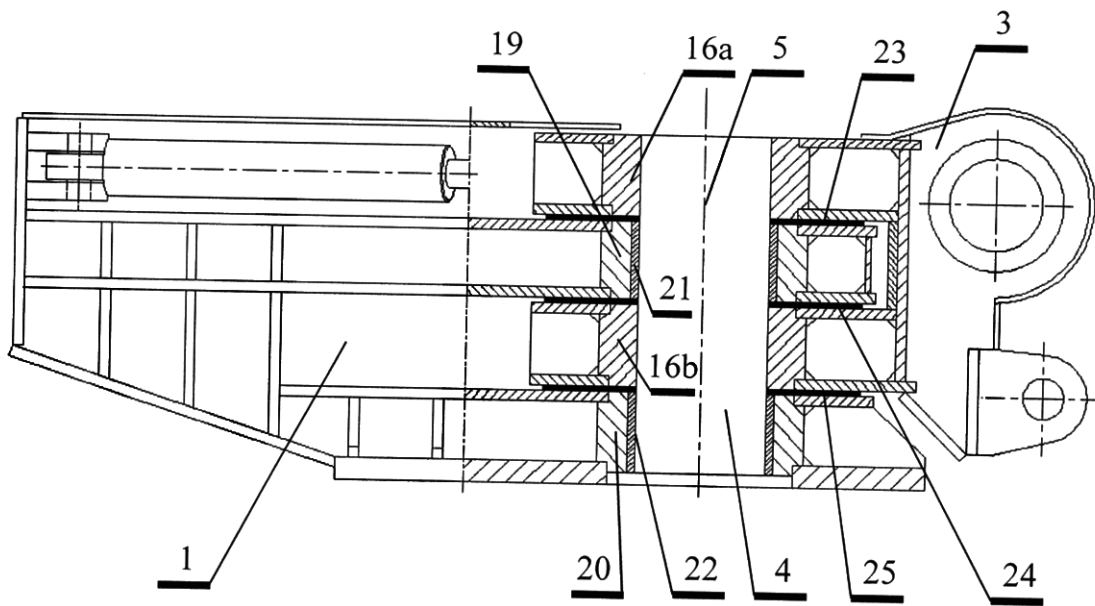


Fig. 3

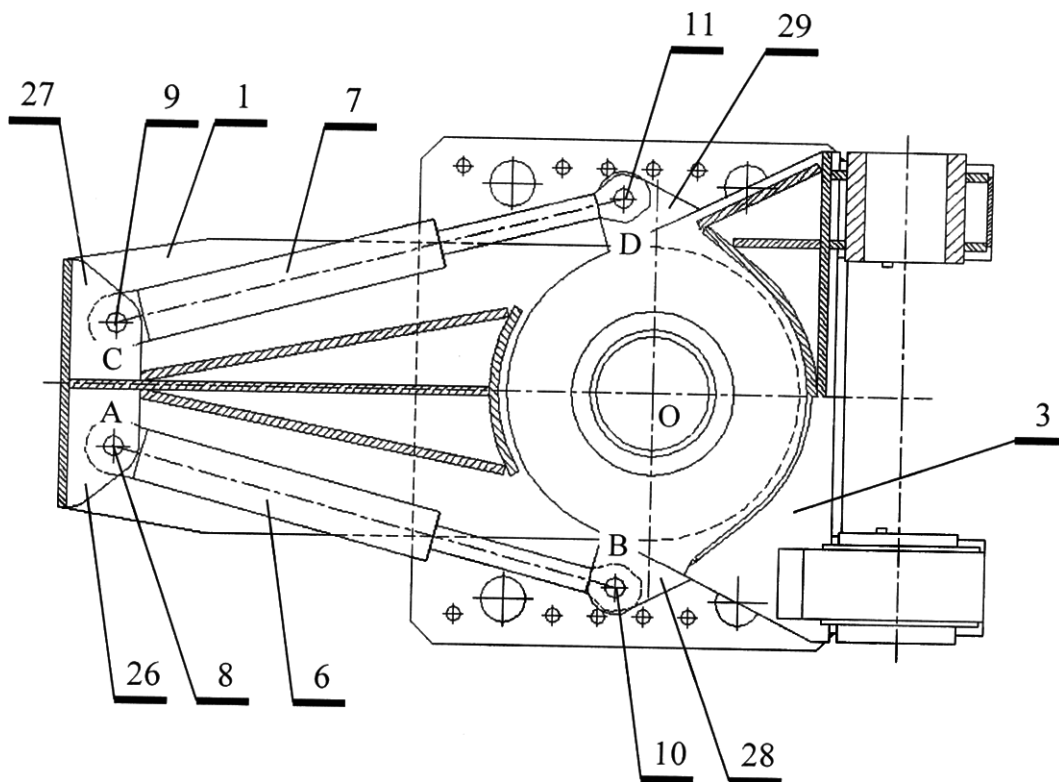


Fig. 4