

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 247045 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **443685**

(22) Data zgłoszenia: **2023.02.03**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2024.08.05 BUP 32/2024**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2025.05.05 WUP 18/2025**

(51) MKP:

C23C 2/00 (2006.01)

C23C 2/02 (2006.01)

C23C 2/14 (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:
POLITECHNIKA KOSZALIŃSKA, Koszalin, PL

(72) Twórca(-y) wynalazku:
WOJCIECH KACALAK, Koszalin, PL
ZBIGNIEW BUDNIAK, Koszalin, PL
MONIKA SZADA-BORZYSZKOWSKA,
Koszalin, PL

(74) Pełnomocnik:
rzecz. pat. Jarosław Kulikowski, Warszawa, PL

(54) Tytuł:

Autonomiczna platforma do powlekania wibracyjnego

PL 247045 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest autonomiczna platforma do powlekania wibracyjnego, która przeznaczona jest do nanoszenia cienkich warstw materiału na powierzchnie przedmiotów z wykorzystaniem ruchów wibracyjnych. Technika powlekania wibracyjnego jest często stosowana w przemyśle, np. do powlekania elementów samochodów czy sprzętu elektronicznego, a także w innych dziedzinach, takich jak medycyna czy budownictwo. Powlekanie wibracyjne jest szybkim i skutecznym sposobem na nanoszenie cienkich, równych i jednolitych warstw. Dostosowanie określonych parametrów procesu oraz dobór stosownych urządzeń i narzędzi determinuje ostateczne właściwości nakładanej powłoki.

W stanie techniki znane są urządzenia i metody, które wykorzystywane są w technikach powlekania wibracyjnego.

Z polskiego zgłoszenia wzoru użytkowego PL98062U1 znane jest urządzenie do malowania zanurzeniowego zwłaszcza listew drewnianych, które jest wyposażone w podstawę, na której jest usytuowana wanna. Nad wanną znajduje się półka połączona z płytą, przy czym płyta ta posiada dwie prowadnice cylindryczne prowadzone w dwóch tulejach zamocowanych do podstawy. Ruch płyty w płaszczyźnie pionowej powoduje siłownik powietrzny osadzony w podstawie. Do płyty jest zamocowana tuleja z siłownikiem powietrzny. Tłoczysko siłownika jest połączone z wałkiem, na którym jest osadzone ramię dociskowe listew układanych na półce. Na wałku jest osadzony cylindryczny kamień ślizgowy prowadzony w tulei w kształtowym otworze, przy czym kształt tego otworu wymusza obrót wałka o kąt 90° przy wzdłużnym ruchu tłoczyska siłownika.

Z amerykańskiego zgłoszenia US4129668A znana jest metoda powlekania przedmiotów wyciąganych z kąpeli cynkowania ogniowego z wykorzystaniem układu wzbudzania drgań. Wynalazek dotyczy wyciągania elementu z gorących kąpeli galwanizacyjnych, tak aby nadmiar cynku do nich nie przylegał oraz nie zasklepiął otworów. W dokumencie tym ujawniono trzy różne metody. Zgodnie z pierwszą metodą drgania uzyskuje się poprzez wzbudzanie drgań w zakresie wąskiego pasma białego podpory dla przedmiotów, które podlegają cynkowaniu. Dwa wzbudniki drgań są połączone z belką, na której zawieszono są przedmioty. W drugim przykładzie wykonania według ujawnionego w tym dokumencie rozwiązania stosuje się pewną liczbę małych wibratorów, umieszczonych na belce podnoszącej, z których każdy generuje drgania o różnym zakresie częstotliwości. Taki układ pozwala na wywoływanie drgań o bardzo różnych częstotliwościach i amplitudzie elementów cynkowanych zamontowanych na belce podnoszącej. Do układu dostarczane jest sprężone powietrze z dowolnego źródła, na przykład sprężarki, z której elastycznym węzłem zasilany jest kolektor przymocowany do ramion układu. Kolektor rozprowadza powietrze do wibratorów za pomocą regulowanych zaworów. Vibratory są zamontowane bezpośrednio na belce podnoszącej, ale mogą być montowane na belce podtrzymującej jak w pierwszej metodzie. Według trzeciego sposobu ujawnionego w tym dokumencie, vibratory dowolnego typu są umieszczone w obudowie zamontowanej pomiędzy liną wyciągarki, zakończoną sprężyną, a ramą. Zbiornik w którym znajdują się vibratory jest połączony z ramą poprzez wspornik.

W chińskim dokumencie CN206375976U ujawniony został układ, który zawiera platformę do cynkowania. Platforma posiada mechanizm napędowy do poruszania nią w górę i w dół. Platforma podnosząca jest wyposażona w ocynkowaną powyginaną podporę, która zanurzana jest w wannie z cieczą cynkową. Na ocynkowanej podporze umieszcza się element do cynkowania, następnie uruchamiając napęd platformy elementy do cynkowania zanurzane są w kąpeli cynkowej. Następnie ponownie uruchamiany jest mechanizm napędowy platformy podnoszącej, który umożliwia podnoszenie ocynkowanej podpory wraz z platformą tak, aby element cynkowany przemieścił się poza wannę. Mechanizmem napędowym jest mechanizm hydrauliczny.

Chińskie zgłoszenie patentowe CN108070806A ujawnia system cynkowania ogniowego zawierający zbiornik do cynkowania oraz platformę podawania i odprowadzania wsadu. Belka poprzeczna rozciąga się nad zbiornikiem cynkowania ogniowego oraz platformą podawania i odprowadzania wsadu, i jest zamocowana na górnym końcu systemu poprzez wspornik. Dolny koniec belki poprzecznej jest wyposażony w szynę przesuwną oraz co najmniej w dwa stoły przesuwne, które są ślizgowo połączone z szyną przesuwą. Podczas załadunku stół przesuwny przesuwają platformę podawania i odprowadzania wsadu wzdłuż elektrycznej szyny przesuwnej i uruchamia przenośnik łańcuchowy. Gdy belka poprzeczna jest wypełniona elementami do cynkowania stół przesuwny przemieszcza się wzdłuż szyny nad zbiornik z cieczą cynkową.

Kolejny dokument CN203890424U, znany ze stanu techniki, dotyczy urządzenia do cynkowania, a w szczególności urządzenia do cynkowania elementów w kształcie płytek. Urządzenie do galwanizacji składa się głównie z ramy montażowej, platformy, wysięgnika i pręta z hakowymi zaczepami służącymi do zawieszenia płytek. Opisane urządzenie do cynkowania płytek umożliwia zawieszenie na nim 910 elementów, co zwiększa wydajność operacji cynkowania.

W dziedzinie techniki związanej z procesami powlekania wibracyjnego oraz w świetle znanego stanu techniki problem techniczny stanowiło opracowanie urządzenia, które zapewniłoby bardziej skuteczne i bardziej wydajne generowanie wibracji mechanicznych zespołu, do którego podłączone są powlekane elementy. Tym samym problemem technicznym stało się opracowanie urządzenia, które dzięki swej budowie poprawiłoby właściwości, w tym jakości powierzchni, powlekanych wyrobów. Dodatkowo problemem technicznym, przed którym stanęli twórcy niniejszego rozwiązania było opracowanie urządzenia, które nie obciążałoby układu suwnicowego, który służyć powinien jedynie do przemieszczania trawersy wraz z podłączonymi przedmiotami oraz opuszczania ich na ramę nośną autonomicznej platformy do powlekania. Dodatkowo, w świetle znanego stanu techniki, twórcy niniejszego rozwiązania upatrywali problemu technicznego w braku możliwości generowania wibracji powlekanych przedmiotów na dowolnym etapie ich wynurzania z cieczy powlekającej.

Mając na uwadze powyższe, twórcy niniejszego wynalazku opracowali urządzenie eliminujące braki i niedoskonałości wynikające ze stanu techniki.

Istotę wynalazku stanowi autonomiczna platforma do powlekania wibracyjnego, obejmująca kadź wypełnioną ciełym materiałem powlekającym i trawersę z wieszakami, na których zawieszane są przedmioty powlekane. Autonomiczna platforma do powlekania wibracyjnego charakteryzuje się tym, że posiada umieszczone przeciwległe na dwóch krańcach kadzi zespoły opuszczania i podnoszenia ramy nośnej, z których każdy składa się z dwóch stojaków przytwierdzonych do postumentu. Stojaki, po tej samej stronie kadzi, w swojej górnej części połączone są ze sobą górną półką a w swojej dolnej części połączone są ze sobą dolną półką. Do górnej półki przymocowana jest trwale ostoja, do której zamocowany jest zespół krążków prowadzących. Zespół krążków prowadzących składa się z pierwszego górnego wału, na którego końcach osadzone są krążki prowadzące, zaś w środkowej części pierwszego górnego wału osadzone jest pasowe koło zębate zespołu krążków prowadzących. Do górnej półki przymocowany jest zespół ramion obrotowych, który składa się z drugiego górnego wału, na którego końcach osadzone są symetrycznie względem siebie piasty zwierające równomiernie rozmieszczone na ich obwodzie co najmniej trzy ramiona. Na końcach każdego z ramion są osadzone obrotowo krążki zespołu ramion obrotowych, zaś w środkowej części drugiego górnego wału osadzone jest pasowe koło zębate zespołu ramion obrotowych. Pasowe koło zębate zespołu krążków prowadzących oraz pasowe koło zębate zespołu ramion obrotowych opasane są paskiem zębatym. Do dolnej półki przymocowana jest trwale wyciągarka wyposażona w dwa bębny. Bębny osadzone są na wale samohamownej przekładni, która jest połączona z silnikiem wyciągarki. Pomiedzy dolną półką a górną półką umieszczony jest zespół krążków przesuwnych. Zespół przymocowany jest do, przytwierdzonego na stałe do postumentu, stelaża, do którego na płycie wspornikowej zamocowany jest silnik zespołu krążków przesuwnych. Na wale napędowym silnika zespołu krążków przesuwnych osadzona jest wymienna krzywka. Od dołu płyty wspornikowej zamocowany jest wspornik widełkowy, w którym osadzona jest wahliwie dźwignia dwuramienna. Na jednym końcu dźwigni dwuramiennej osadzona jest sprężyna naciskowa, która z jednej strony oparta jest o płytę wspornikową a z drugiej strony przylega do docisku. Docisk ma śrubę regulacyjną osadzoną w otworze tejże dźwigni dwuramiennej, na której drugim końcu osadzona jest, w otworach obejm, oś zespołu krążków przesuwnych. Na osi, w jej części środkowej, zamocowana jest rolka popychacza. Rolka popychacza przylega do powierzchni zewnętrznej krzywki. Na obydwu końcach osi zespołu krążków przesuwnych osadzone są obrotowo krążki przesuwne. Pomiedzy dolną półką a górną półką do wsporników pionowych, które zamocowane są na stałe do stojaków, zamocowana jest belka poprzeczna. Belka poprzeczna oparta jest na płycie dystansowej. Do belki poprzecznej przymocowany jest, za pomocą wsporników, zespół krążków regulacyjnych. Oba zespoły opuszczania i podnoszenia są połączone za pomocą cięgien linowych z ramą nośną. Cięgna linowe jednym swoim końcem są nawinięte na bębny wyciągarki. Cięgna linowe ułożone są kolejno w rowkach krążków przesuwnych, w rowkach krążków regulacyjnych, w rowkach krążków prowadzących oraz w rowkach krążków zespołu ramion obrotowych. Cięgna linowe drugim swoim końcem połączone są z hakami na których, poprzez ucha, zawieszona jest

rama nośna, do narożników której zamocowane są na stałe płaskie podstawki, do których zamocowane są sprężyste podpory.

Korzystnie, do płaskiej podstawki jest przymocowana, za pomocą połączenia śrubowego, podstawa, która ma walcową powierzchnię zewnętrzną. Podstawa jest trwale połączona z tuleją, w której to tulei osadzona jest dolna sprężyna naciskowa. Sprężyna oparta jest z jednej strony o podstawę, a z drugiej strony oparta jest o dolną powierzchnię czołową kołnierza trzpienia podporowego. Dolna sprężyna naciskowa w swojej dolnej części osadzona jest ściśle pomiędzy walcową powierzchnię zewnętrzną podstawy a powierzchnią wewnętrzną tulei. Górna sprężyna naciskowa oparta jest z jednej strony o górną powierzchnię czołową kołnierza a z drugiej strony oparta jest o wewnętrzną powierzchnię czołową nakrętki regulacyjnej, przy czym nakrętka regulacyjna osadzona jest, za pomocą połączenia gwintowanego, na tulei. Na zewnętrznej powierzchni trzpienia podporowego osadzona jest, za pomocą połączenia gwintowanego, stopka, na której, za pośrednictwem gniazd, osadzona jest trawersa.

Korzystnie, trawersa spoczywa, w położeniu nad kadzią, na ramie nośnej.

Korzystnie, stopka ma kształt kielicha.

Korzystnie, gniazda mają skośne ścianki.

Korzystnie, wsporniki pionowe mają występ.

Korzystnie, zespół krążków regulacyjnych składa się z pary krążków regulacyjnych osadzonych na osi takiego zespołu krążków regulacyjnych.

Korzystnie, pierwszy górny wał jest osadzony obrotowo w pierwszych wspornikach, które są zamocowane do ostoi za pomocą połączeń śrubowych.

Korzystnie, drugi górny wał jest osadzony obrotowo w drugich wspornikach, które są zamocowane do ostoi za pomocą połączeń śrubowych.

Korzystnie, płytką dystansowa ma zmienną grubość „g”, która mieści się w zakresie 15–25 mm.

Korzystnie, pomiędzy górną sprężyną naciskową a tuleją, oraz pomiędzy dolną sprężyną naciskową a tuleją jest luz L mieszczący się w zakresie 2–5 mm.

Korzystnie, wsporniki pionowe zawiera, rozmieszczone w kierunku pionowym, otwory przelotowe wspornika pionowego, które odpowiadają swoim rozstawem otworom przelotowym belki poprzecznej.

Korzystnie, każdy bęben ma promień r_b o wielkości z zakresu 100–150 mm, każdy krążek regulacyjny ma promień r_r o wielkości z zakresu 100–140 mm, zaś każdy krążek przesuwany ma promień r_p o wielkości z zakresu 110–150 mm.

Korzystnie, krążki prowadzące mają promień r_g , a krążki zespołu ramion obrotowych mają promień r_w , przy czym promienie r_w i r_g mieszczą się, niezależnie od siebie, w zakresie od 5 do 7 krotności amplitudy Δr promienia krzywki.

Korzystnie, bębny oraz oś zespołu krążków regulacyjnych rozstawione są pionowo względem siebie na odległość „a” która mieści się w zakresie 4,5–6,0 promienia r_p krążków przesuwanych.

Korzystnie, cięgno linowe, opasające krążek przesuwany zespołu krążków przesuwanych, usytuowane jest pod kątem „ ε ”, który zawiera się w przedziale 110–130°.

Zgodnie z powyższym, problemy techniczne wynikające z rozwiązań ujawnionych w stanie techniki zostały rozwiązane dzięki autonomicznej platformie do powlekania wibracyjnego według niniejszego wynalazku. Autonomiczna platforma do powlekania wibracyjnego, zwłaszcza do cynkowania wibracyjnego, została przedstawiona w przykładach wykonania i na rysunku, na którym:

- Fig. 1 przedstawia autonomiczną platformę do powlekania wibracyjnego w widoku z góry,
- Fig. 2 przedstawia przekrój A-A autonomicznej platformy do powlekania wibracyjnego w ujęciu z Fig. 1,
- Fig. 3 przedstawia zespół podnoszenia i opuszczania przedmiotów powlekanych w ujęciu z Fig. 2 (szczegół B),
- Fig. 4 przedstawia zespół krążków przesuwanych w powiększeniu w ujęciu z Fig. 3 (szczegół C),
- Fig. 5 przedstawia widok izometryczny fragmentu autonomicznej platformy do powlekania wibracyjnego,
- Fig. 6 przedstawia wyciągarkę w widoku izometrycznym,
- Fig. 7 przedstawia zespół krążków przesuwanych w widoku z góry,
- Fig. 8 przedstawia przekrój D-D zespół krążków przesuwanych w ujęciu z Fig. 7,
- Fig. 9 przedstawia zespół krążków przesuwanych w widoku z boku,
- Fig. 10 przedstawia widok izometryczny dźwigni dwuramiennej,
- Fig. 11 przedstawia zespół krążków przesuwanych w widoku izometrycznym,
- Fig. 12 przedstawia zespół krążków regulacyjnych w widoku izometrycznym,

- Fig. 13 przedstawia widok z boku zespołu krążków regulacyjnych oraz zespół krążków prowadzących,
- Fig. 14 przedstawia widok izometryczny zespołu krążków regulacyjnych oraz zespół krążków prowadzących,
- Fig. 15 przedstawia widok izometryczny zespołu ramion obrotowych,
- Fig. 16 przedstawia widok izometryczny zespołu krążków prowadzących,
- Fig. 17 przedstawia fragment autonomicznej platformy do powlekania wibracyjnego w widoku czołowym z zaznaczonym szczegółem regulacji położenia belki poprzecznej,
- Fig. 18 przedstawia szczegół E regulacji położenia belki poprzecznej w ujęciu z Fig. 17,
- Fig. 19 przedstawia ramę nośną ze sprężystymi podporami w widoku z boku,
- Fig. 20 przedstawia ramę nośną ze sprężystymi podporami w widoku z góry,
- Fig. 21 przedstawia szczegół F sprężystej podpory w ujęciu z Fig. 19,
- Fig. 22 przedstawia przekrój G-G sprężystej podpory w ujęciu z Fig. 20,
- Fig. 23 przedstawia widok izometryczny sprężystej podpory z wycięciem ćwiartkowym,
- Fig. 24 przedstawia widok izometryczny fragmentu ramy nośnej, trawersy oraz zespołu krążków przesuwanych wraz z wycięciem ćwiartkowym sprężystej podpory, zaś
- Fig. 25 przedstawia widok trawersy w widoku izometrycznym wraz ze szczegółem H.

Przykład wykonania 1

W pierwszym przykładzie wykonania przedstawiona jest autonomiczna platforma do powlekania wibracyjnego, obejmująca kadź 1 wypełnioną ciekłym materiałem powlekającym 2, którym w tym przypadku była farba powlekająca. Autonomiczna platforma, pokazana na Fig. 1, 2 i 5, składa się z dwóch zespołów 5 opuszczania i podnoszenia, przedstawionych na Fig. 3, i ma podwieszoną na zawieszii 70 trawersę 68 z wieszakami 69, na których zawieszono są przedmioty powlekane 3. Przedmioty powlekane 3 przemieszczane są sekwencyjnie wzdłuż linii technologicznej. Autonomiczna platforma do powlekania wibracyjnego składa się z czterech stojaków 26 przytwierdzonych do betonowego postumentu 4. Dwa stojaki 26, znajdujące się po tej samej stronie kadzi 1, połączone są ze sobą, w swojej górnej części, górną półką 29, natomiast w swojej dolnej części połączone są ze sobą dolną półką 28. Do każdego ze stojaków 26, na poziomie dolnej półki 28, przytwierdzono na stałe rampy 37, które ograniczają wysokość na jaką, w trakcie zanurzania przedmiotów powlekanych 3 w ciekłym materiale powlekającym 2, opuszczana jest rama nośna 30. Do górnej półki 29 przymocowana jest trwale ostoja 74. Do ostoi 74 zamocowany jest zespół 9 krążków prowadzących 11, przy czym zespół 9 krążków prowadzących 11 składa się z pierwszego górnego wału 64, na którego końcach osadzone są krążki prowadzące 11. Pierwszy górny wał 64 jest osadzony obrotowo w pierwszych wspornikach 25, które zamocowane są do ostoi 74 za pomocą znanych połączeń śrubowych. W środkowej części pierwszego górnego wału 64 osadzone jest pasowe koło zębate 57a zespołu 9 krążków prowadzących 11. Do górnej półki 29 przymocowany jest zespół 6 ramion obrotowych 14. Zespół 6 ramion obrotowych 14 składa się z drugiego górnego wału 65, na którego końcach osadzone są symetrycznie względem siebie piasty 75. Drugi górny wał 65 jest osadzony obrotowo w drugich wspornikach 53, które zamocowane są do ostoi 74 za pomocą połączenia śrubowego. Do każdej z piast 75 zamocowane są, w równych odległościach na obwodzie, trzy ramiona 14. Na końcach każdego z ramion 14 osadzone są obrotowo krążki 10 zespołu 6 ramion obrotowych 14. W środkowej części drugiego górnego wału 65 osadzone jest pasowe koło zębate 57b zespołu 6 ramion obrotowych 14, przy czym pasowe koło zębate 57a zespołu 9 krążków prowadzących 11 oraz pasowe koło zębate 57b zespołu 6 ramion obrotowych 14 opasane są wzajemnie paskiem zębatym 58. Tym samym elementy te tworzą przekładnię pasową 52 pokazaną na Fig. 14. Obrotowe ramiona 14 obracają się razem z drugim górnym wałem 65 za pośrednictwem przekładni pasowej 52. Do dolnej półki 28 przymocowana jest trwale wyciągarka 19. Wyciągarka 19 wyposażona jest w dwa bębny 21, które osadzone są na wale 73 samohamownej przekładni 72. Oba bębny 21 mają promień r_b , wynoszący 100 mm. Wyciągarka 19 połączona jest z silnikiem 20 wyciągarki 19. Pomiędzy dolną półką 28 a górną półką 29 umieszczony jest zespół 7 krążków przesuwanych 13. Zespół 7 krążków przesuwanych 13 zamocowany jest do, przytwierdzonego na stałe do postumentu 4, stelaża 27. Do stelaża 27 zamocowana jest płyta wspornikowa 15, na której osadzony jest i zamocowany silnik 16 zespołu 7 krążków przesuwanych 13. Na wale napędowym silnika 16 zespołu 7 krążków przesuwanych 13 osadzona jest wymienna krzywka 24. W zespole 7 krążków przesuwanych 13 wielkość poziomego skoku krążków przesuwanych 13 jest równa podwójnej wielkości amplitudy promienia Δ_r krzywki 24 i wynosi 40 mm. Włączenie silnika 20 wyciągarki 19 skutkuje wygenerowaniem odkształceń cięgien linowych 22,

które generują mechaniczne drgania pionowe o amplitudzie A . Powstałe drgania pionowe przenoszone są na przedmioty powlekane 3. W tym przykładzie wykonania wielkość amplitudy Δ_r promienia krzywki 24 wynosi 20 mm, natomiast krążek przesuwny 13 ma promień r_p wynoszący 110 mm. Krążki prowadzące 11 mają promień r_g , który wynosi w tym przykładzie wykonania 5-krotność amplitudy Δ_r promienia krzywki 24, tym samym $r_g = 100$ mm. Krążki 10 zespołu 6 ramion obrotowych 14 mają promień r_w , który w tym przykładzie wykonania wynosi również 5-krotność amplitudy Δ_r promienia krzywki 24, tym samym $r_w = 100$ mm.

Od dołu płyty wspornikowej 15 zamocowany jest wspornik widełkowy 17, w którym osadzona jest wahliwie dźwignia dwuramienna 36. Na jednym końcu dźwigni dwuramiennej 36 osadzona jest sprężyna naciskowa 41, która z jednej strony oparta jest o płytę wspornikową 15, a z drugiej strony przylega do docisku 61. Docisk 61 ma śrubę regulacyjną 60, która osadzona jest w otworze 76 dźwigni dwuramiennej 36. Na drugim końcu dźwigni dwuramiennej 36, w otworach 67 obejm 66 osadzona jest oś 59 zespołu 7 krążków przesuwnych 13, na której, w jej części środkowej, zamocowana jest rolka popychacza 23. Rolka popychacza 23 przylega do powierzchni zewnętrznej krzywki 24 za pomocą sprężyny naciskowej 41. Na obydwu końcach osi 59 zespołu 7 krążków przesuwnych 13 osadzone są obrotowo krążki przesuwne 13. Pomiędzy dolną półką 28 a górną półką 29, do wsporników pionowych 38, które zamocowane są na stałe do stojaków 26, zamocowana jest belka poprzeczna 34. Wsporniki pionowe 38 mają występ 71. Wsporniki pionowe 38 mają, rozmieszczone w kierunku pionowym, otwory przelotowe 40a wspornika pionowego 38. Otwory przelotowe 40a wspornika belki poprzecznej 38 i odpowiadające im rozstawem otwory przelotowe 40b belki poprzecznej 34 pozwalają na regulację położenia wysokości belki poprzecznej 34, co przedstawiono na Fig. 16 i 17. Zmiana położenia belki poprzecznej 34 pozwala na regulację amplitudy A wibracji przedmiotów powlekanych 3, zawieszonych na trawersie 68 za pomocą wieszaków 69. W tym przykładzie wykonania otwory przelotowe 40a wspornika belki poprzecznej 38 i otwory przelotowe 40b belki poprzecznej 34 rozmieszczone są w jednakowej odległości $t_b = 20$ mm. Belka poprzeczna 34 oparta jest na płytce dystansowej 39. Płytkę dystansową 39, w tym przykładzie wykonania, ma grubość $g = 15$ mm. Do belki poprzecznej 34 przymocowany jest, za pomocą wsporników 51, zespół 8 krążków regulacyjnych 12. Zespół 8 krążków regulacyjnych 12 składa się z pary krążków regulacyjnych 12 osadzonych na osi 62 zespołu 8 krążków regulacyjnych 12. W tym przykładzie wykonania każdy krążek regulacyjny 12 ma promień r_r wynoszący 100 mm, natomiast bębny 21 oraz oś 62 zespołu 8 krążków regulacyjnych 12 rozstawione są pionowo względem siebie na odległość „ α ”, która w tym przykładzie wykonania wynosi 4,5 promienia r_p krążków przesuwnych 13, czyli 495 mm.

Oba zespoły 5 opuszczania i podnoszenia przedmiotów powlekanych 3 połączone są, za pomocą ciągów linowych 22, z ramą nośną 30. Ciągna linowe 22 jednym swoim końcem nawinięte są na bębny 21 wyciągarki 19. Ciągna linowe 22 ułożone są kolejno: w rowkach krążków przesuwnych 13, w rowkach krążków regulacyjnych 12, rowkach krążków prowadzących 11 oraz w rowkach krążków 10 zespołu 6 ramion obrotowych 14. Ciągna linowe 22 na swoim przeciwległym, drugim końcu połączone są z hakami 33, na których, poprzez ucha 32, zawieszona jest rama nośna 30. W narożnikach ramy nośnej 30 przytwierdzone są na stałe płaskie podstawki 31, do których zamocowane są sprężyste podpory 18. Ciągno linowe 22 opasujące krążek przesuwny 13 zespołu 7 krążków przesuwnych 13 układa się pod kątem „ ε ” wynoszącym 110° .

Do każdej płaskiej podstawki 31 przymocowana jest, za pomocą połączenia śrubowego, podstawa 48, która ma walcową powierzchnię zewnętrzną 56. Podstawa 48 jest trwale połączona z tuleją 54. W tulei 54 osadzona jest dolna sprężyna naciskowa 47, która z jednej strony oparta jest o podstawę 48, a z drugiej strony oparta jest o dolną powierzchnię czołową kołnierza 49 trzpienia podporowego 42. Dolna sprężyna naciskowa 47 w swojej dolnej części osadzona jest ściśle pomiędzy walcową powierzchnią zewnętrzną 56 podstawy 48 a powierzchnią wewnętrzną tulei 54. W tulei 54 umieszczona jest również górna sprężyna naciskowa 46, która z jednej strony oparta jest o górną powierzchnię czołową kołnierza 49, a z drugiej strony o wewnętrzną powierzchnię czołową nakrętki regulacyjnej 45. Pomiędzy górną sprężyną naciskową 46 a tuleją 54, oraz pomiędzy dolną sprężyną naciskową 47 a tuleją 54, występuje luz L , który w tym przykładzie wykonania ma wartość 2 mm. Dokręcając nakrętkę 45 ścieśnia się dolną sprężyną naciskową 47 i górną sprężyną naciskową 46, a tym samym utwardza się sprężystą podporę 18. Luz „ L ” umożliwi przesuwanie się w kierunku poziomym trzpienia podporowego 42 wraz ze stopką 44, wkręconą na zewnętrzną powierzchnię gwintowaną trzpienia podporowego 42. Na tulei 54 osadzona jest za pomocą połączenia gwintowanego nakrętka regulacyjna 45. Na zewnętrznej powierzchni trzpienia podporowego 42 osadzona jest, za pomocą połączenia gwintowanego,

stopka 44, która ma kształt kielicha. Na stopce 44 za pośrednictwem gniazd 43, które mają skośne ścianki 50, osadzona jest trawersa 68. Gniazda 43 współpracują ze stopkami 44 sprężystych podpór 18 i dzięki temu ułatwiają one wzajemne centrowanie ramy nośnej 30 i trawersy 68, a przy tym pozwalają na dokładne osadzenie trawersy 68 na ramie nośnej 30 w trakcie opuszczania trawersy 68. W położeniu nad kadzią 1 trawersa 68 osadzona jest na ramie nośnej 30. Krążki 10 zespołu 6 ramion obrotowych 14 służą do cyklicznego wywoływania odkształceń cięgien linowych 22. W efekcie tego dochodzi do generowania w trawersie 68 wibracji, które przenoszone są na przedmioty powlekane 3 podczas podnoszenia i opuszczania ramy nośnej 30. Generowanie wibracji jest szczególnie korzystne podczas wyciągania przedmiotów powlekanych 3 z kadzi 1.

Dzięki wykorzystaniu autonomicznej platformy do powlekania wibracyjnego, zgodnie z opisanym tu rozwiązaniem, możliwe stało się wyeliminowanie dotychczasowych problemów technicznych związanych z procesem powlekania. Zgodnie z przedstawionym przykładem wykonania, podczas wykonywania jednego obrotu silnika 20 wyciągarki 19 przemieszczenia pionowe cięgien linowych 22 wynoszą 5 mm, co zapewnia właściwy proces powlekania wibracyjnego.

Przykład wykonania 2

W drugim przykładzie wykonania przedstawiona jest autonomiczna platforma do powlekania wibracyjnego, której budowa jest analogiczna do tej opisanej w pierwszym przykładzie wykonania, z tą jednak różnicą, że oba bębny 21 mają promień r_b , wynoszący 125 mm. Wielkość amplitudy Δr promienia krzywki 24 wynosi 20 mm. Krążki przesuwne 13, w drugim przykładzie wykonania, mają promień r_p wynoszący 135 mm, a krążki prowadzące 11 mają promień r_g , który wynosi w tym przykładzie wykonania 6-krotność amplitudy Δr promienia krzywki 24, czyli 120 mm. Krążki 10 zespołu 6 ramion obrotowych 14 mają promień r_w , który w tym przykładzie wykonania wynosi również 6-krotność amplitudy Δr promienia krzywki 24, tym samym promień r_w wynosi również 120 mm. W odróżnieniu od pierwszego przykładu wykonania, płytka dystansowa 39 w tym przykładzie wykonania ma grubość $g = 20$ mm. W tym przykładzie wykonania każdy krążek regulacyjny 12 ma promień r_r wynoszący 120 mm, natomiast bębny 21 oraz oś 62 zespołu 8 krążków regulacyjnych 12 rozstawione są pionowo względem siebie na odległość „ α ”, która w tym przykładzie wykonania wynosi 4,5 promienia r_p krążków przesuwnych 13, czyli $a = 607,5$ mm. Cięgno linowe 22 opasujące krążek przesuwny 13 zespołu 7 krążków przesuwnych 13 usytuowane jest pod kątem „ ε ” równym 120° , natomiast pomiędzy górną sprężyną naciskową 46 a tuleją 54, oraz pomiędzy dolną sprężyną naciskową 47 a tuleją 54, w tym przykładzie wykonania występuje luz L o wartości 3 mm. Zgodnie z przedstawionym przykładem wykonania, podczas wykonywania jednego obrotu silnika 20 wyciągarki 19 przemieszczenia pionowe cięgien linowych 22 wynoszą 6 mm, co zapewnia właściwy proces powlekania wibracyjnego.

Przykład wykonania 3

W trzecim przykładzie wykonania przedstawiona jest autonomiczna platforma do powlekania wibracyjnego, której budowa jest analogiczna do tej opisanej w pierwszym przykładzie wykonania, z tą jednak różnicą, że oba bębny 21 mają promień r_b wynoszący 150 mm, natomiast wielkość amplitudy Δr promienia krzywki 24 wynosi 20 mm. Krążki przesuwne 13 w drugim przykładzie wykonania mają promień r_p wynoszący 150 mm, a krążki prowadzące 11 mają promień r_g , który wynosi w tym przykładzie wykonania 7-krotność amplitudy Δr promienia krzywki 24, czyli 140 mm. Krążki 10 zespołu 6 ramion obrotowych 14 mają promień r_w , który w tym przykładzie wykonania wynosi również 7-krotność amplitudy Δr promienia krzywki 24, tym samym promień r_w wynosi 140 mm. W odróżnieniu od pierwszego przykładu wykonania, płytka dystansowa 39 w trzecim przykładzie wykonania ma grubość $g = 25$ mm. W trzecim przykładzie wykonania każdy krążek regulacyjny 12 ma promień r_r wynoszący 140 mm, natomiast bębny 21 oraz oś 62 zespołu 8 krążków regulacyjnych 12 rozstawione są pionowo względem siebie na odległość „ α ”, która w tym przykładzie wykonania wynosi 4,5 promienia r_p krążków przesuwnych 13, czyli 630 mm. Cięgno linowe 22 opasujące krążek 13 zespołu 7 krążków przesuwnych 13 usytuowane jest pod kątem „ ε ” równym 130° , natomiast pomiędzy górną sprężyną naciskową 46 a tuleją 54, oraz pomiędzy dolną sprężyną naciskową 47 a tuleją 54, w tym przykładzie wykonania występuje luz L o wartości 5 mm.

Zgodnie z przedstawionym przykładem wykonania, podczas wykonywania jednego obrotu silnika 20 wyciągarki 19, wchodzącego w skład tej wyciągarki 19, przemieszczenia pionowe cięgien linowych 22 wynoszą 7 mm, co zapewnia właściwy proces powlekania wibracyjnego.

Zastrzeżenia patentowe

1. Autonomiczna platforma do powlekania wibracyjnego, obejmująca każdą wypełnioną ciekłym materiałem powlekającym i trawersę z wieszakami, na których zawieszane są przedmioty powlekane, **znamienna tym**, że posiada umieszczone przeciwległe na dwóch krańcach kadzi (1) zespoły (5) opuszczania i podnoszenia ramy nośnej (30), z których każdy składa się z dwóch stojaków (26) przytwierdzonych do postumentu (4), przy czym stojaki (26), po tej samej stronie kadzi (1), w swojej górnej części połączone są ze sobą górną półką (29) a w swojej dolnej części połączone są ze sobą dolną półką (28), i przy czym do górnej półki (29) przymocowana jest trwale ostoja (74), do której zamocowany jest zespół (9) krążków prowadzących (11), który to zespół (9) krążków prowadzących (11) składa się z pierwszego górnego wału (64), na którego końcach osadzone są krążki prowadzące (11), zaś w środkowej części pierwszego górnego wału (64) osadzone jest pasowe koło zębate (57a) zespołu (9) krążków prowadzących (11), natomiast do górnej półki (29) przymocowany jest zespół (6) ramion obrotowych (14), który składa się z drugiego górnego wału (65), na którego końcach osadzone są symetrycznie względem siebie piasty (75) zwierające równomiernie rozmieszczone na ich obwodzie co najmniej trzy ramiona (14), przy czym na końcach każdego z ramion (14) są osadzone obrotowo krążki (10) zespołu (6) ramion obrotowych (14), zaś w środkowej części drugiego górnego wału (65) osadzone jest pasowe koło zębate (57b) zespołu (6) ramion obrotowych (14), przy czym pasowe koło zębate (57a) zespołu (9) krążków prowadzących (11) oraz pasowe koło zębate (57b) zespołu (6) ramion obrotowych (14) opasane są paskiem zębatym (58), natomiast do dolnej półki (28) przymocowana jest trwale wyciągarka (19) wyposażona w dwa bębny (21), które osadzone są na wale (73) samohamownej przekładni (72), która jest połączona z silnikiem (20) wyciągarki (19), zaś pomiędzy dolną półką (28) a górną półką (29) umieszczony jest zespół (7) krążków przesuwanych (13), który to zespół (7) przymocowany jest do, przytwierdzonego na stałe do postumentu (4), stelaża (27), do którego na płycie wspornikowej (15) zamocowany jest silnik (16) zespołu (7) krążków przesuwanych (13), przy czym na wale napędowym silnika (16) zespołu (7) krążków przesuwanych (13) osadzona jest wymienna krzywka (24), natomiast od dołu płyty wspornikowej (15) zamocowany jest wspornik widełkowy (17), w którym osadzona jest wahliwie dźwignia dwuramienna (36), przy czym na jednym końcu dźwigni dwuramiennej (36) osadzona jest sprężyna naciskowa (41), która z jednej strony oparta jest o płytę wspornikową (15) a z drugiej strony przylega do docisku (61), który to docisk (61) ma śrubę regulacyjną (60) osadzoną w otworze (76) tejże dźwigni dwuramiennej (36), na której drugim końcu osadzona jest, w otworach (67) obejm (66), oś (59) zespołu (7) krążków przesuwanych (13), na której to osi (59), w jej części środkowej, zamocowana jest rolka popychacza (23), przy czym rolka popychacza (23) przylega do powierzchni zewnętrznej krzywki (24), zaś na obydwu końcach osi (59) zespołu (7) krążków przesuwanych (13) osadzone są obrotowo krążki przesuwne (13), natomiast pomiędzy dolną półką (28) a górną półką (29) do wsporników pionowych (38), które zamocowane są na stałe do stojaków (26), zamocowana jest belka poprzeczna (34), która oparta jest na płycie dystansowej (39), przy czym do belki poprzecznej (34) przymocowany jest, za pomocą wsporników (51), zespół (8) krążków regulacyjnych (12), natomiast oba zespoły (5) opuszczania i podnoszenia są połączone za pomocą cięgien linowych (22) z ramą nośną (30), które to cięgna linowe (22) jednym swoim końcem są nawinięte na bębny (21) wyciągarki (19), przy czym cięgna linowe (22) ułożone są kolejno w rowkach krążków przesuwanych (13), w rowkach krążków regulacyjnych (12), w rowkach krążków prowadzących (11) oraz w rowkach krążków (10) zespołu (6) ramion obrotowych (14), i przy czym cięgna linowe (22) drugim swoim końcem połączone są z hakami (33), na których, poprzez ucha (32), zawieszona jest rama nośna (30), do narożników której zamocowane są na stałe płaskie podstawki (31), do których zamocowane są sprężyste podpory (18).
2. Autonomiczna platforma według zastrz. 1, **znamienna tym**, że do płaskiej podstawki (31) jest przymocowana, za pomocą połączenia śrubowego, podstawa (48), która ma walcową powierzchnię zewnętrzną (56), przy czym podstawa (48) jest trwale połączona z tuleją (54), w której to tulei (54) osadzona jest dolna sprężyna naciskową (47), która to sprężyna (47) oparta jest z jednej strony o podstawę (48) a z drugiej strony oparta jest o dolną powierzchnię czołową kołnierza (49) trzpienia podporowego (42), przy czym dolna sprężyna naciskowa (47)

- w swojej dolnej części osadzona jest ściśle pomiędzy walcową powierzchnią zewnętrzną (56) podstawy (48) a powierzchnią wewnętrzną tulei (54), zaś górna sprężyna naciskowa (46) oparta jest z jednej strony o górną powierzchnię czołową kołnierza (49) a z drugiej strony oparta jest o wewnętrzną powierzchnię czołową nakrętki regulacyjnej (45), przy czym nakrętka regulacyjna (45) osadzona jest, za pomocą połączenia gwintowanego, na tulei (54), a na zewnętrznej powierzchni trzpienia podporowego (42) osadzona jest, za pomocą połączenia gwintowanego, stopka (44), na której, za pośrednictwem gniazd (43), osadzona jest trawersa (68).
3. Autonomiczna platforma według zastrz. 2, **znamienna tym**, że trawersa (68) spoczywa, w położeniu nad kadzią (1), na ramie nośnej (30).
 4. Autonomiczna platforma według zastrz. 2, **znamienna tym**, że stopka (44) ma kształt kielicha.
 5. Autonomiczna platforma według zastrz. 2, **znamienna tym**, że gniazda (43) mają skośne ścianki (50).
 6. Autonomiczna platforma według zastrz. 1, **znamienna tym**, że wsporniki pionowe (38) mają występ (71).
 7. Autonomiczna platforma według zastrz. 1, **znamienna tym**, że zespół (8) krążków regulacyjnych (12) składa się z pary krążków regulacyjnych (12) osadzonych na osi (62) takiego zespołu (8) krążków regulacyjnych (12).
 8. Autonomiczna platforma według zastrz. 1, **znamienna tym**, że pierwszy górny wał (64) jest osadzony obrotowo w pierwszych wspornikach (25), które są zamocowane do ostoi (74) za pomocą połączeń śrubowych.
 9. Autonomiczna platforma według zastrz. 1, **znamienna tym**, że drugi górny wał (65) jest osadzony obrotowo w drugich wspornikach (53), które są zamocowane do ostoi (74) za pomocą połączeń śrubowych.
 10. Autonomiczna platforma według zastrz. 1, **znamienna tym**, że płytką dystansowa (39) ma zmienną grubość „g”, która mieści się w zakresie 15–25 mm.
 11. Autonomiczna platforma według zastrz. 2, **znamienna tym**, że pomiędzy górną sprężyną naciskową (46) a tuleją (54), oraz pomiędzy dolną sprężyną naciskową (47) a tuleją (54) jest luz L mieszczący się w zakresie 2–5 mm.
 12. Autonomiczna platforma według zastrz. 1, **znamienna tym**, że wsporniki pionowe (38) zawiera, rozmieszczone w kierunku pionowym, otwory przelotowe (40a) wspornika pionowego (38), które odpowiadają swoim rozstawem otworom przelotowym (40b) belki poprzecznej (34).
 13. Autonomiczna platforma według zastrz. 1, **znamienna tym**, że każdy bęben (21) ma promień r_b , o wielkości z zakresu 100–150 mm, każdy krążek regulacyjny (12) ma promień r_r o wielkości z zakresu 100–140 mm, zaś każdy krążek przesuwany (13) ma promień r_p o wielkości z zakresu 110–150 mm.
 14. Autonomiczna platforma według zastrz. 1, **znamienna tym**, że krążki prowadzące (11) mają promień r_g , a krążki (10) zespołu (6) ramion obrotowych (14) mają promień r_w , przy czym promienie r_w i r_g mieszczą się, niezależnie od siebie, w zakresie od 5 do 7 krotności amplitudy Δr promienia krzywki (24).
 15. Autonomiczna platforma według zastrz. 1, **znamienna tym**, że bębny (21) oraz oś (62) zespołu (8) krążków regulacyjnych (12) rozstawione są pionowo względem siebie na odległość „ α ” która mieści się w zakresie 4,5–6,0 promienia r_p krążków przesuwanych (13).
 16. Autonomiczna platforma według zastrz. 1, **znamienna tym**, że ciągnio linowe (22), opasujące krążek przesuwany (13) zespołu (7) krążków przesuwanych (13), usytuowane jest pod kątem „ ε ”, który zawiera się w przedziale 110–130°.

Rysunki

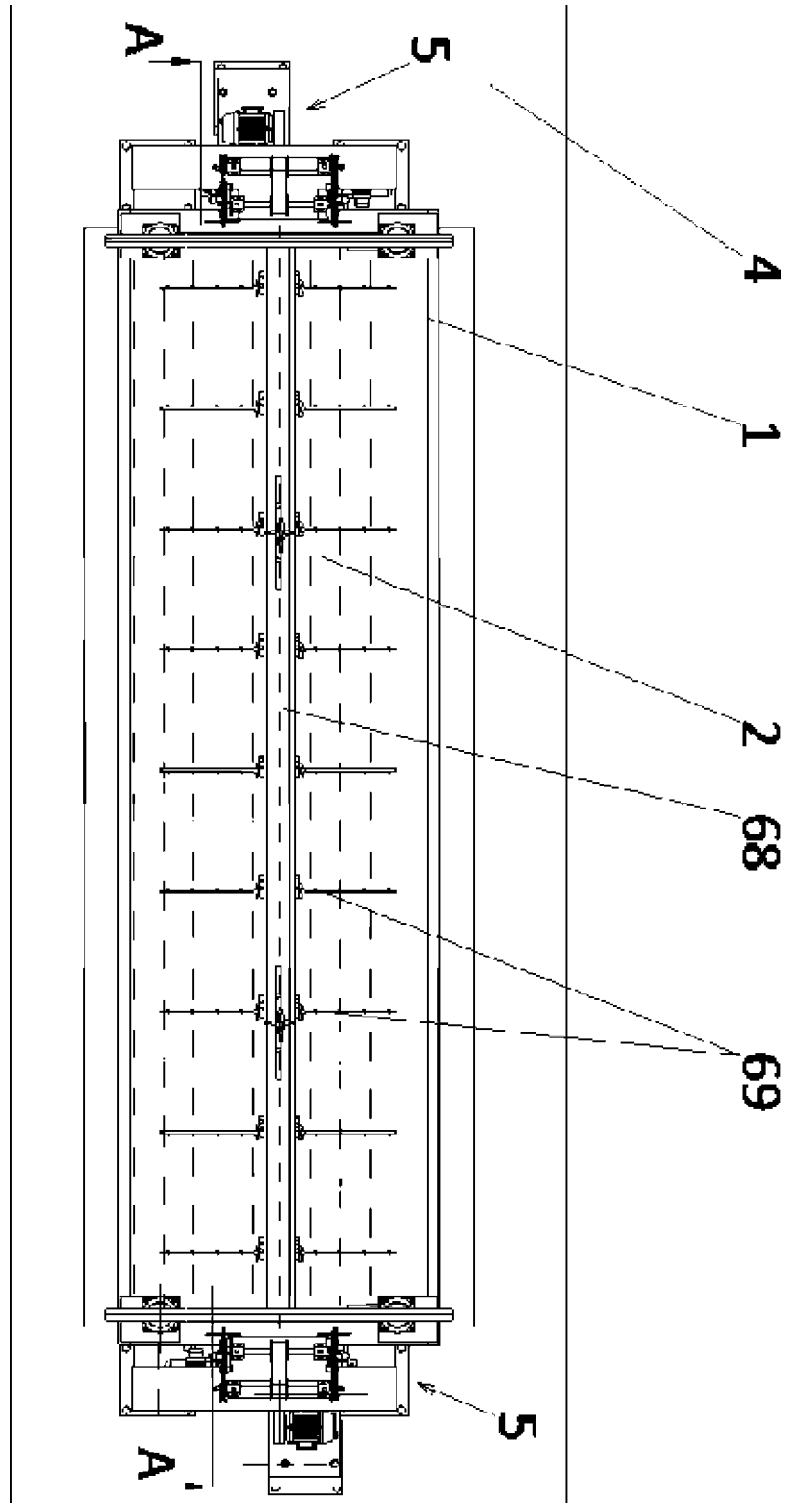


Fig. 1

Przekrój A - A

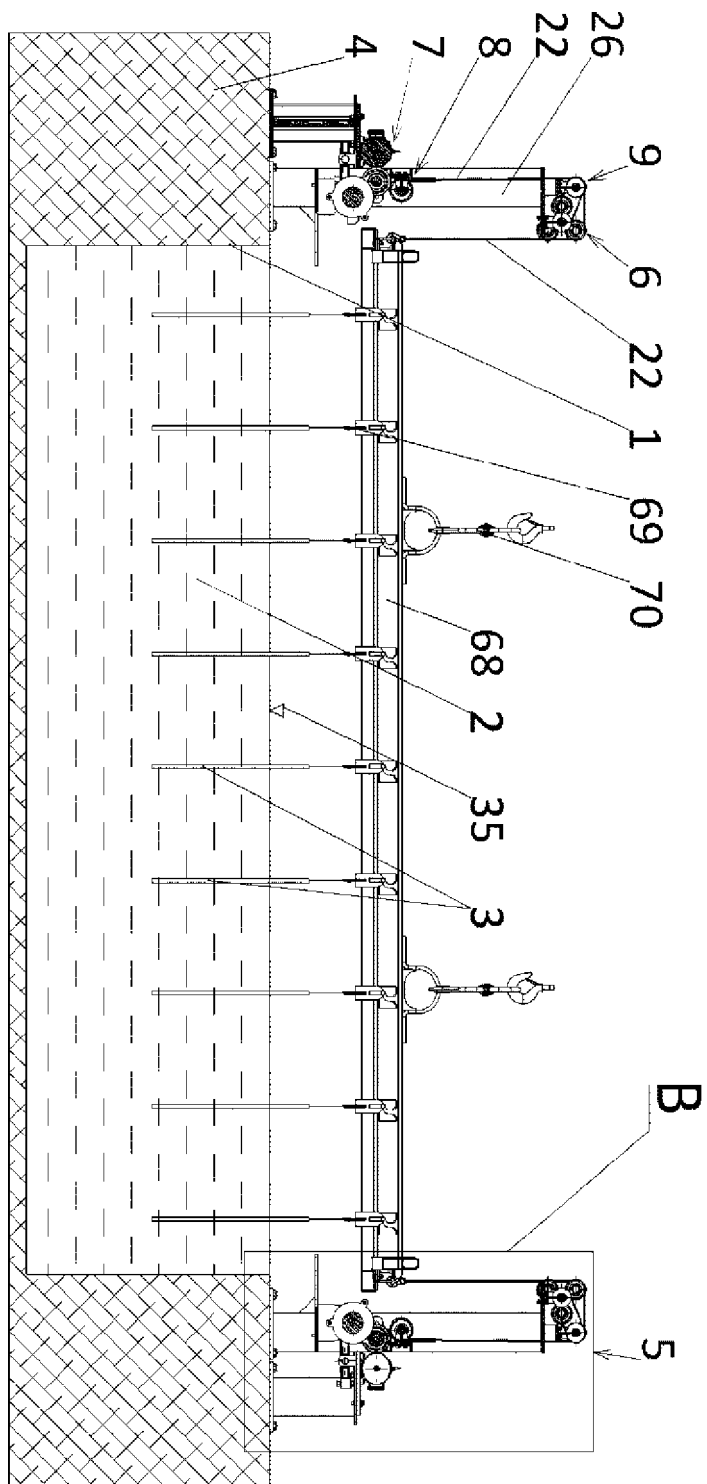


Fig. 2

Szczegół B

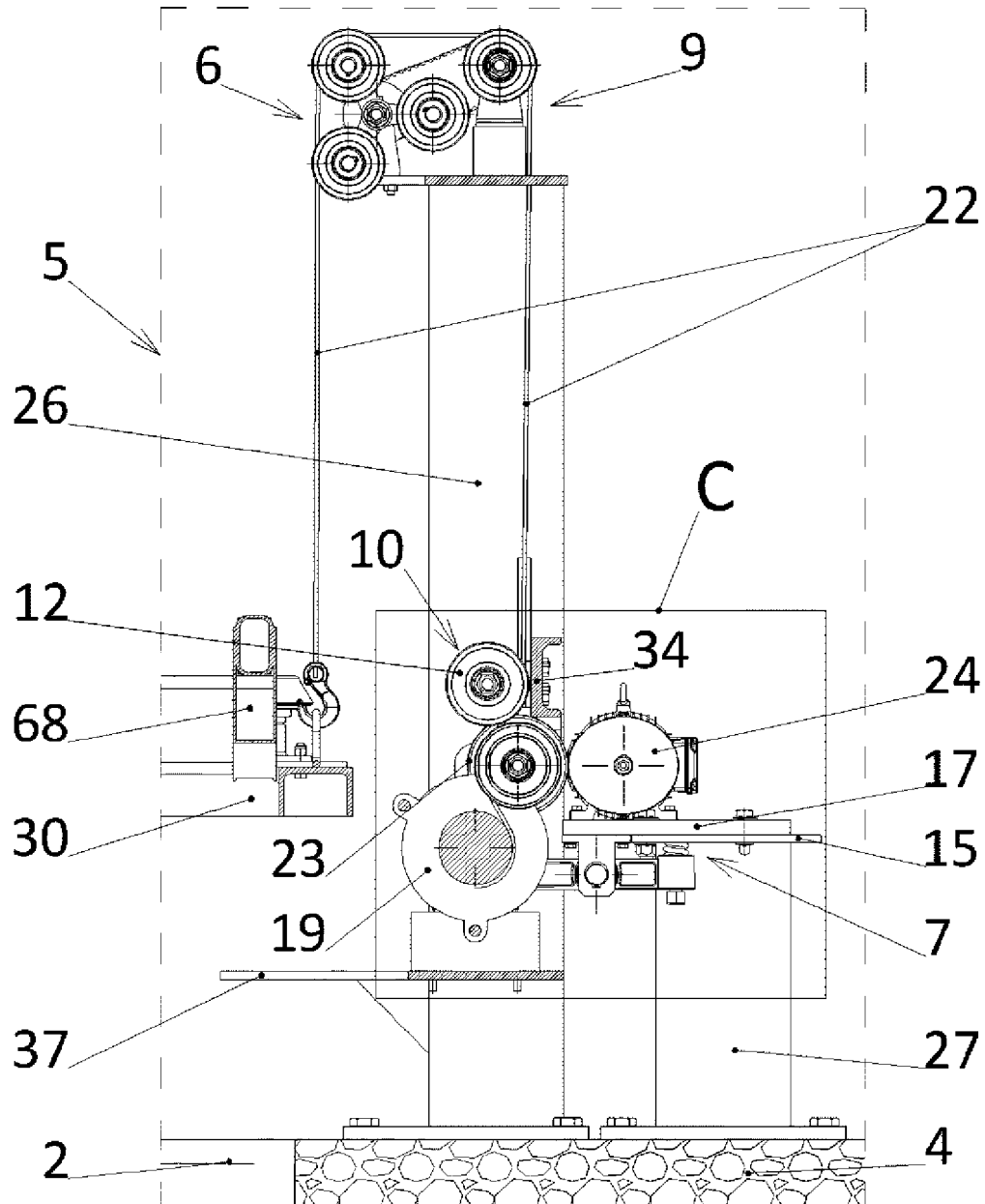


Fig. 3

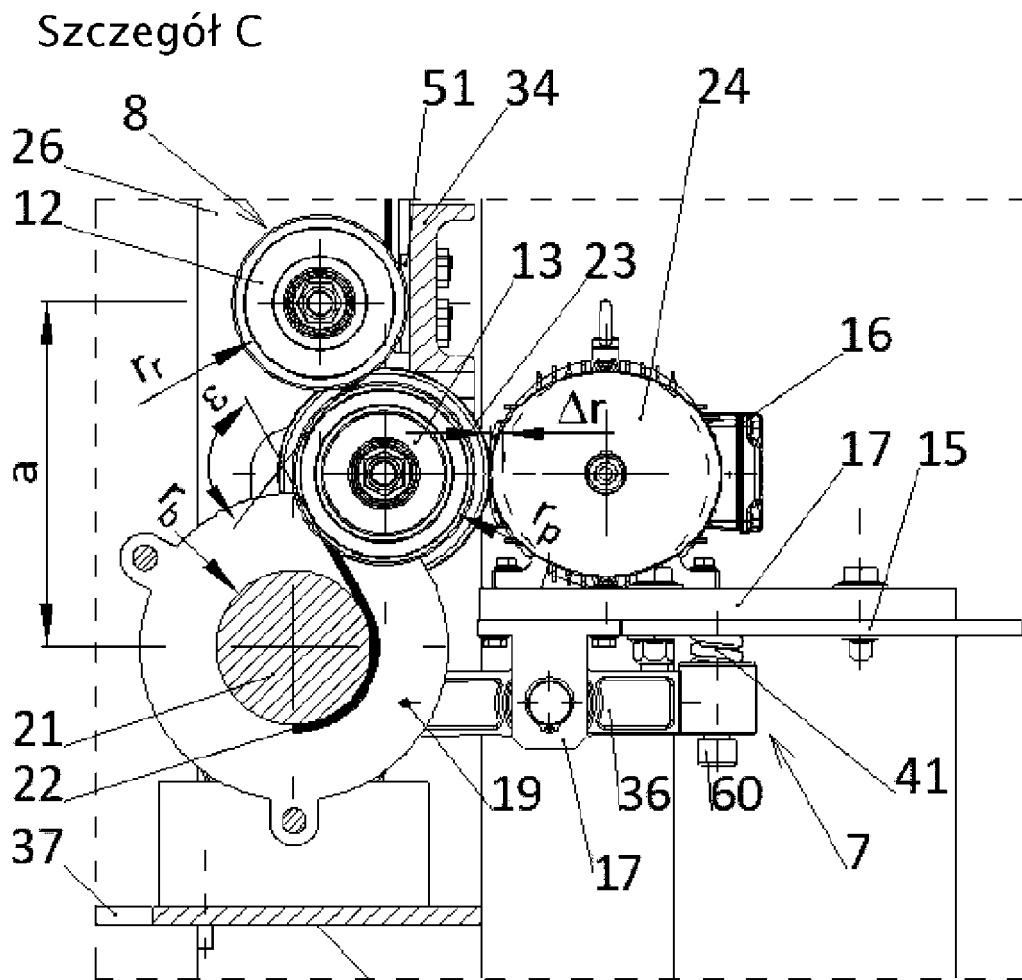


Fig. 4

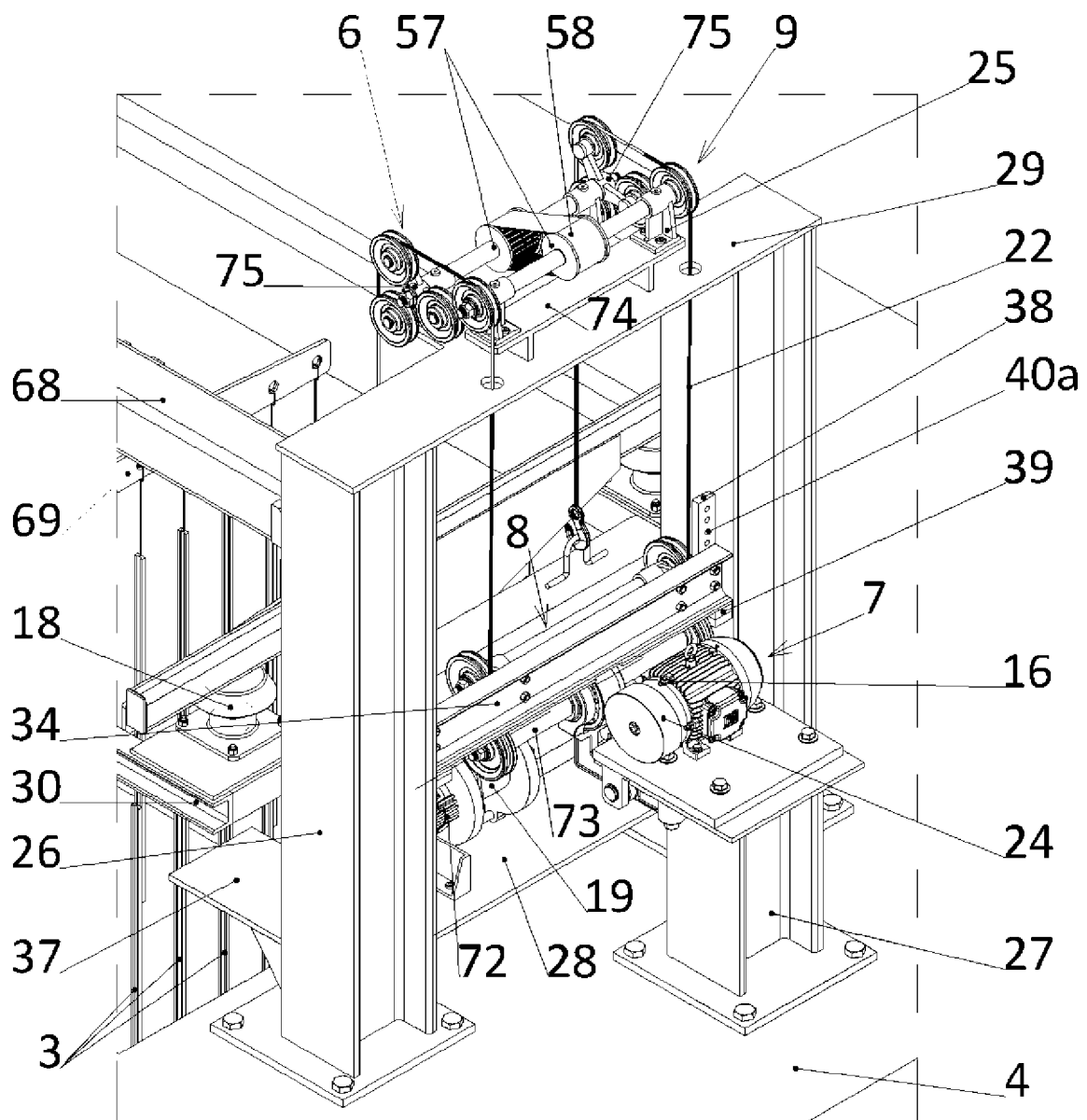


Fig. 5

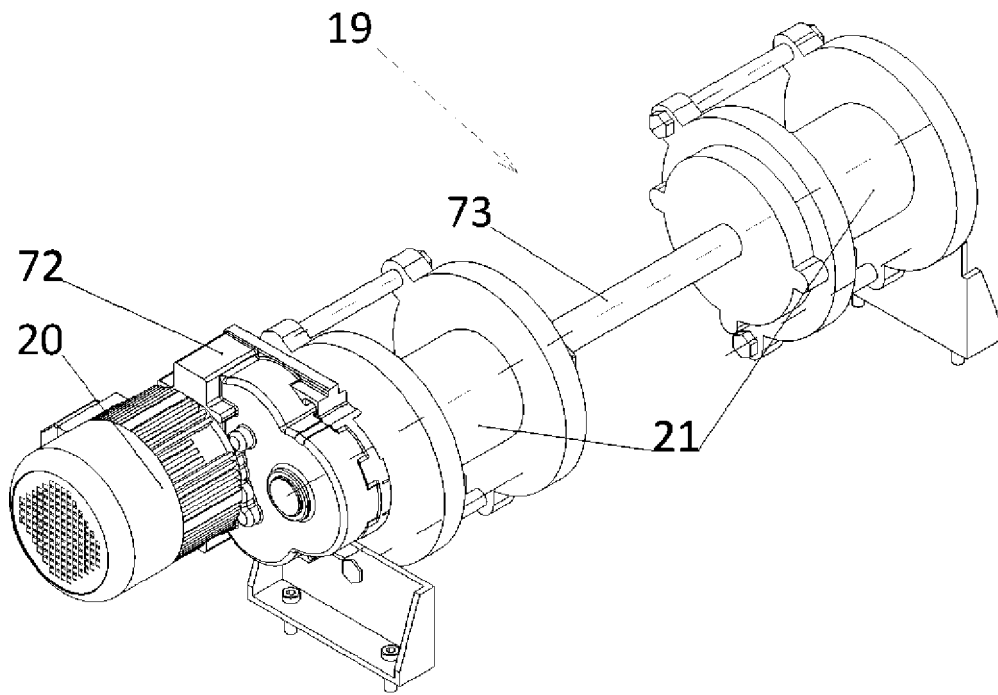


Fig. 6

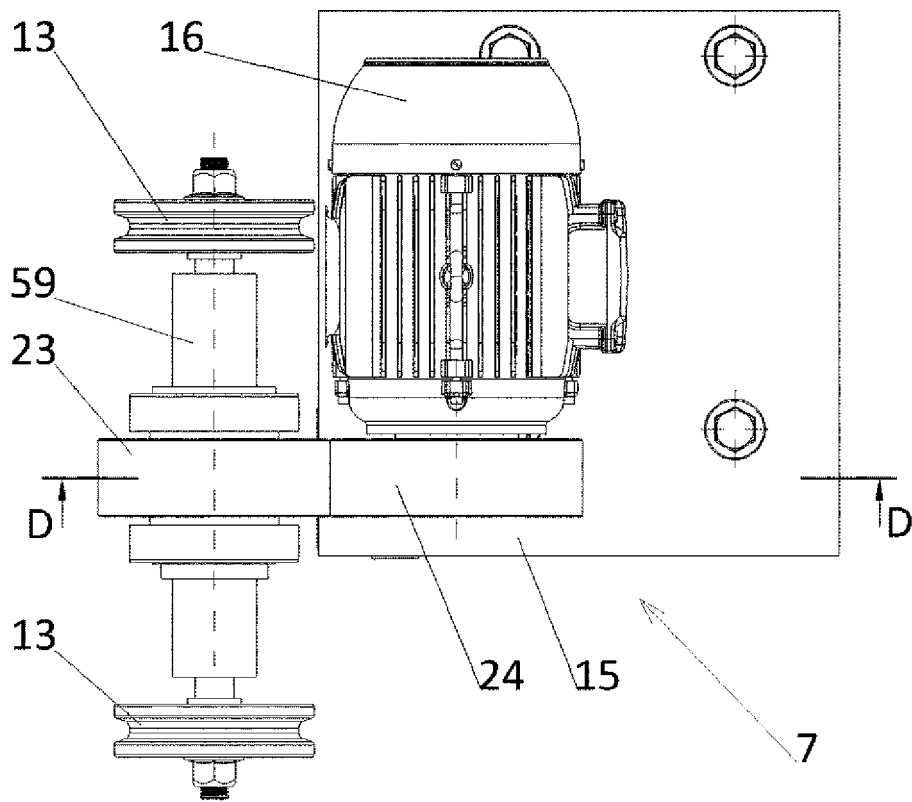


Fig. 7

Przekrój D-D

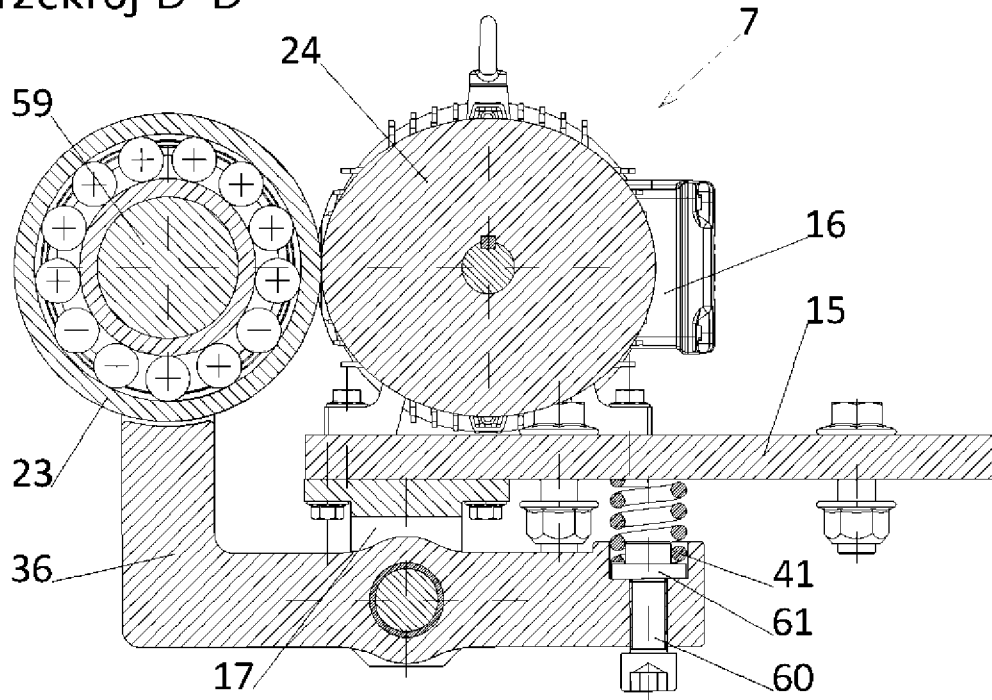


Fig. 8

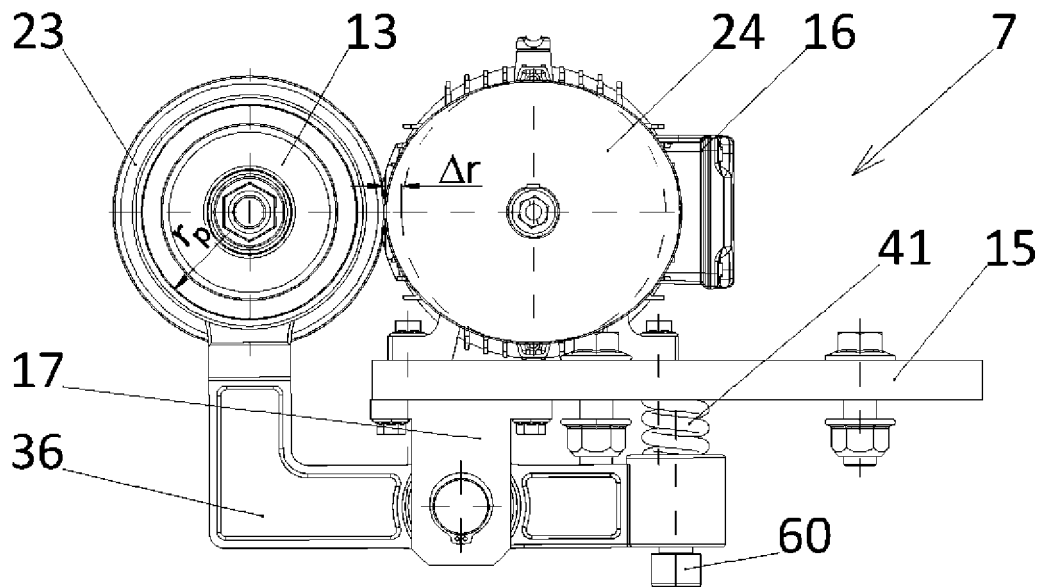
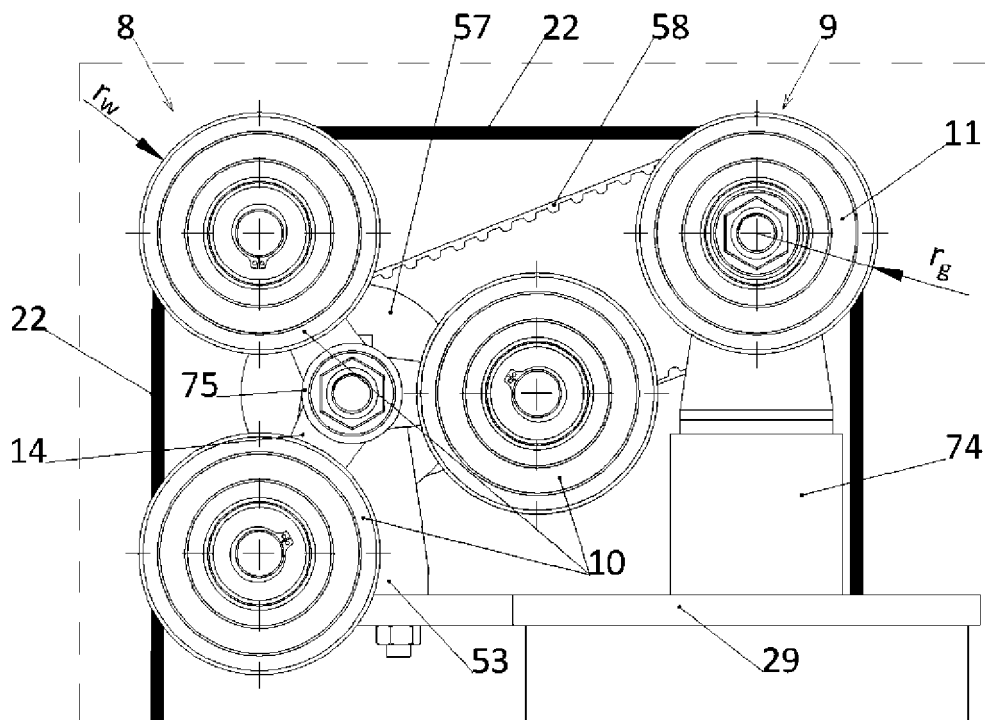
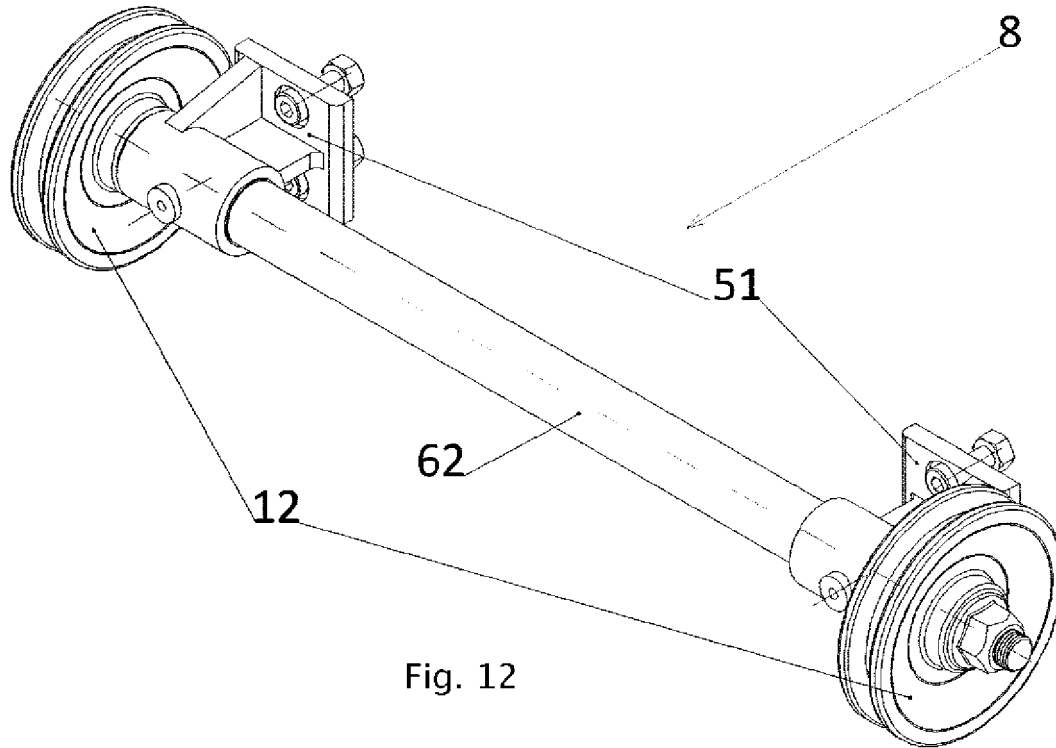


Fig. 9



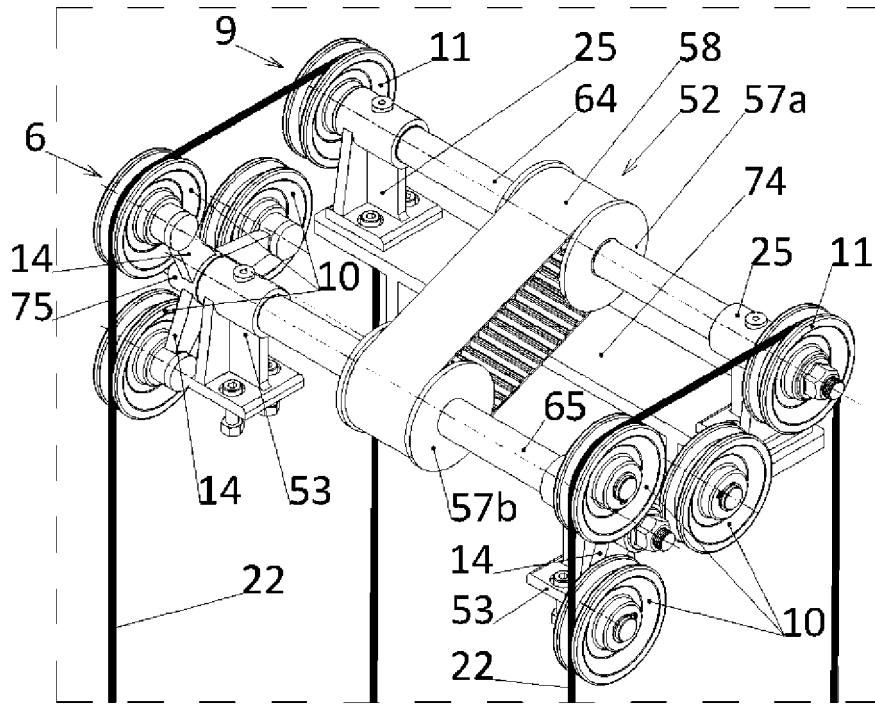


Fig. 14

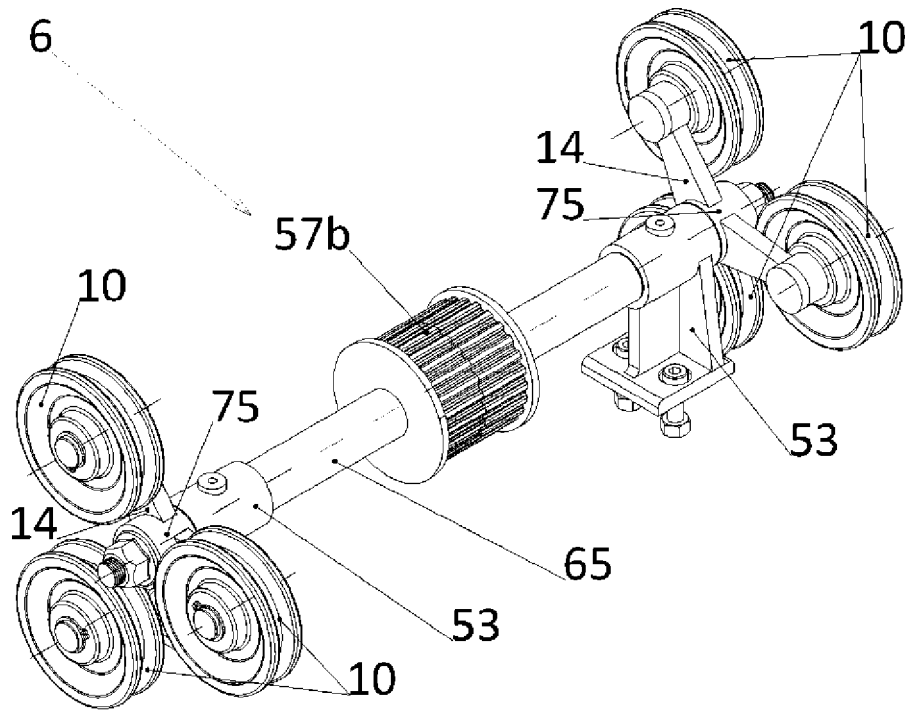


Fig. 15

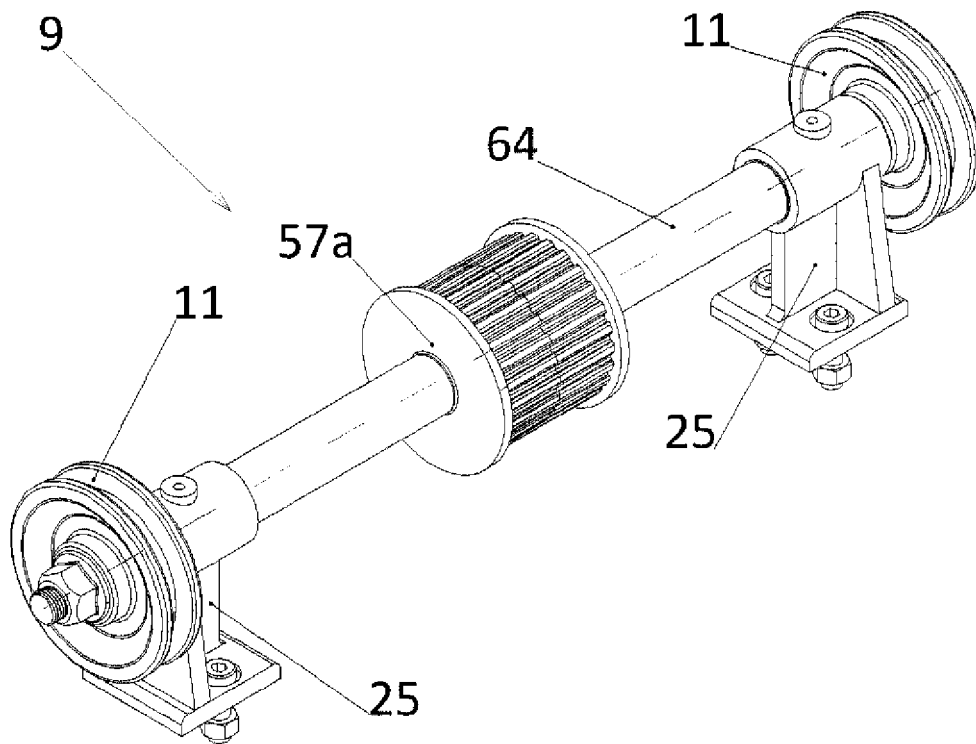


Fig. 16

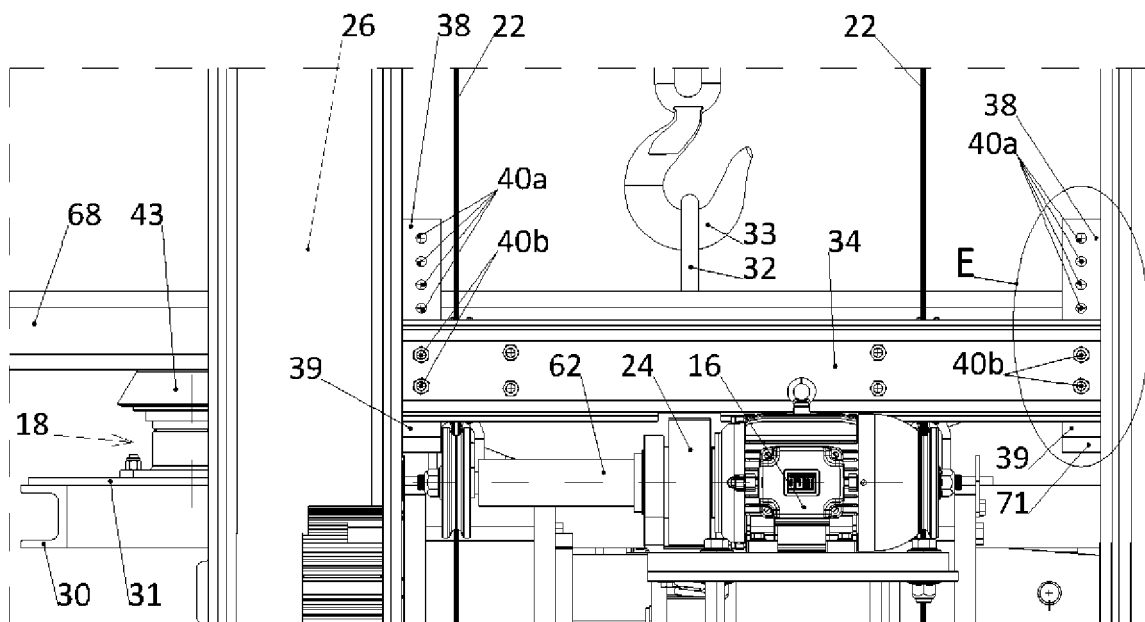


Fig. 17

Szczegół E

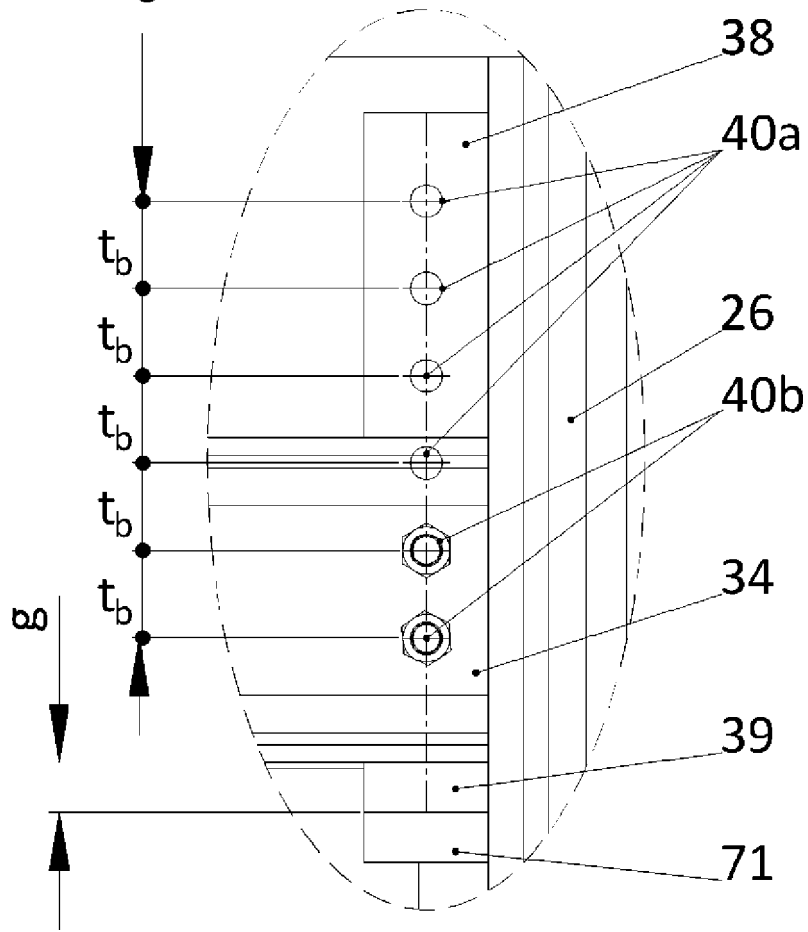


Fig. 18

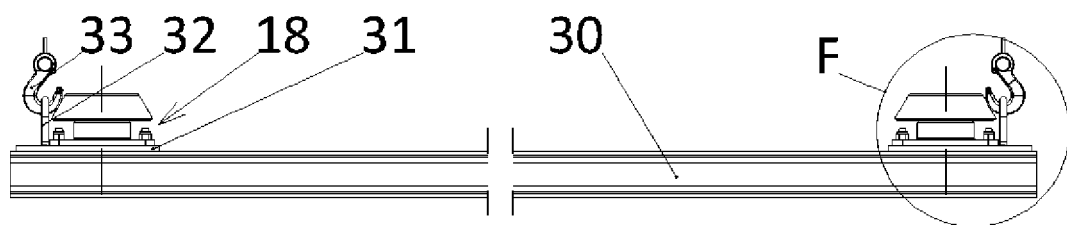


Fig. 19

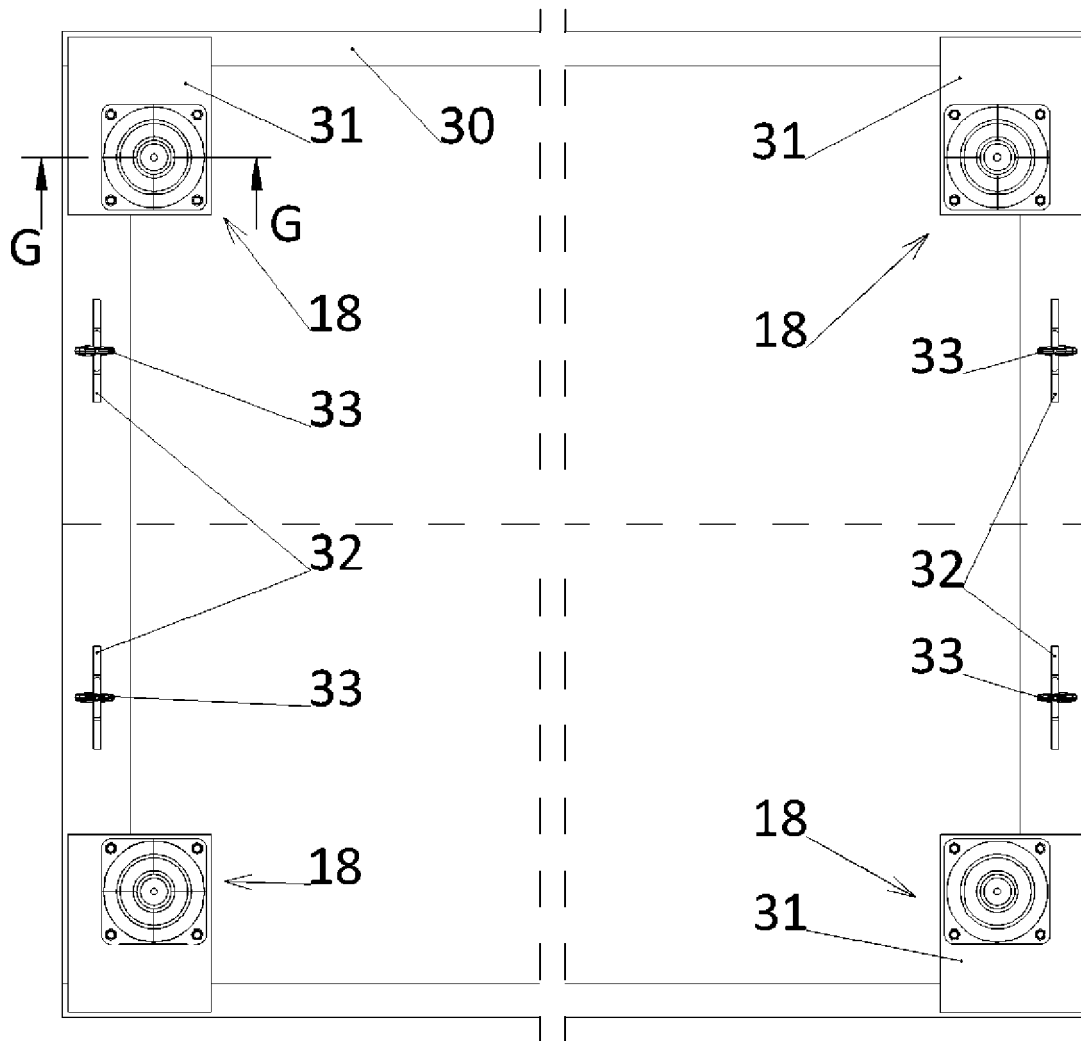


Fig. 20

Szczegół F

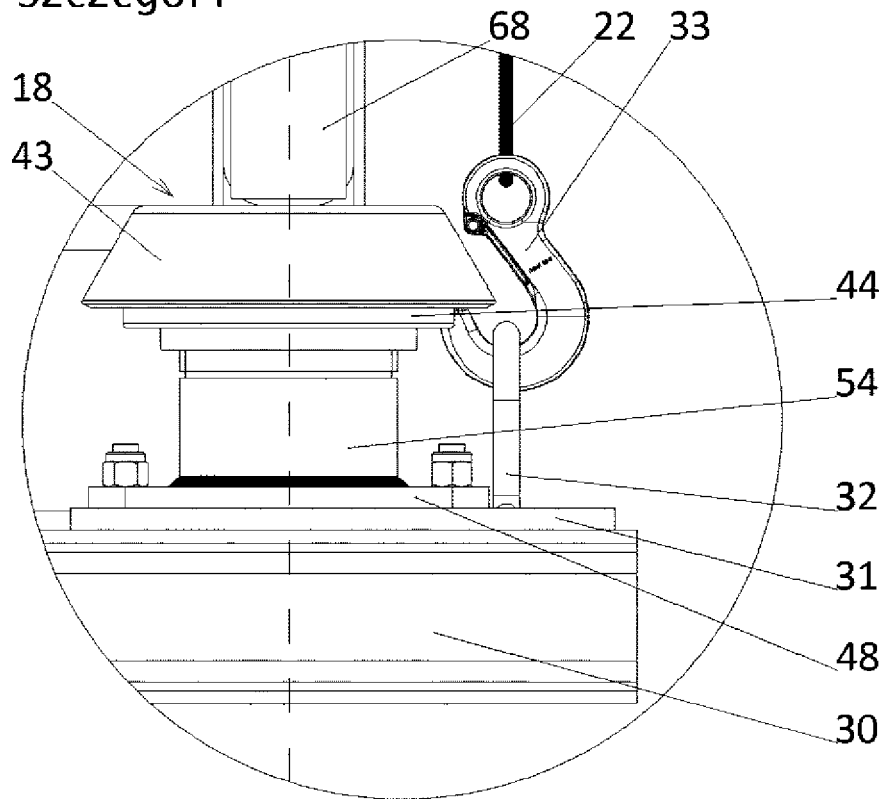


Fig. 21

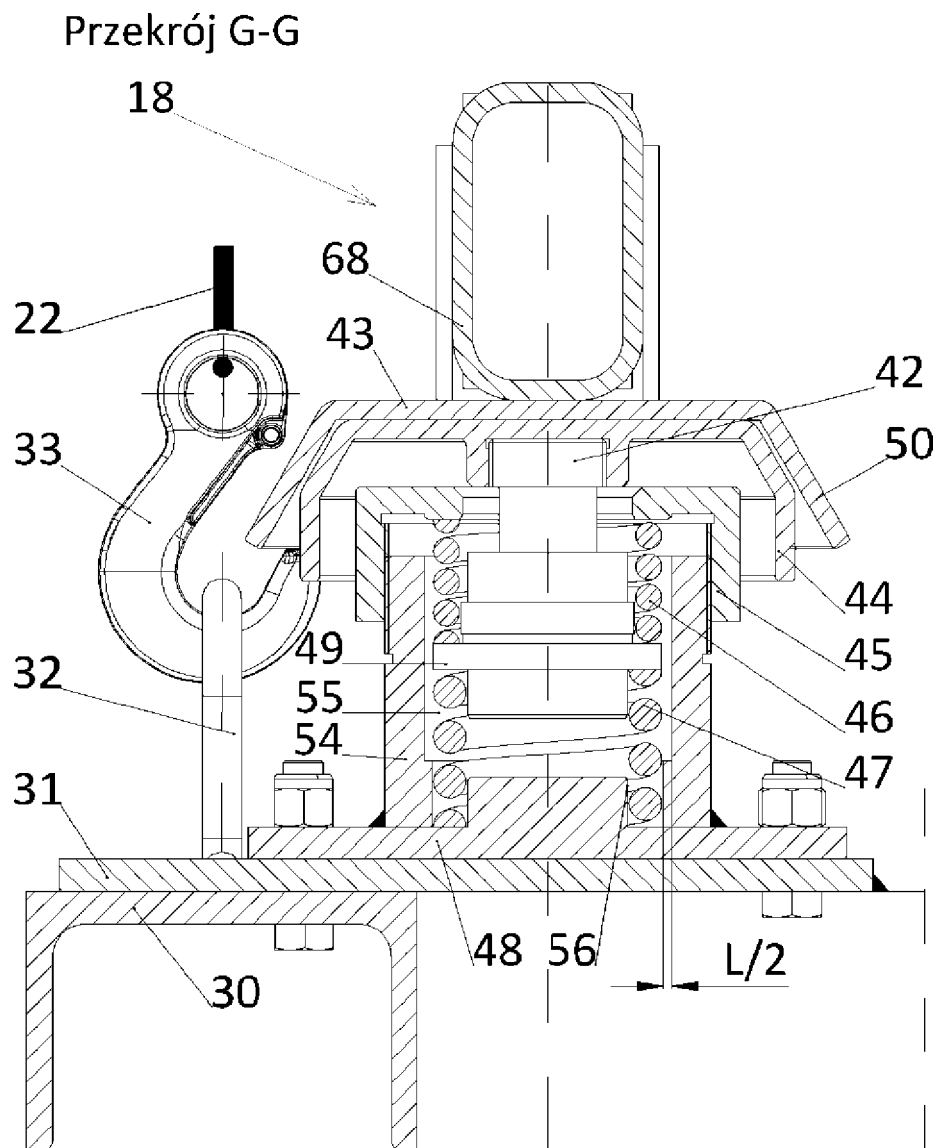


Fig. 22

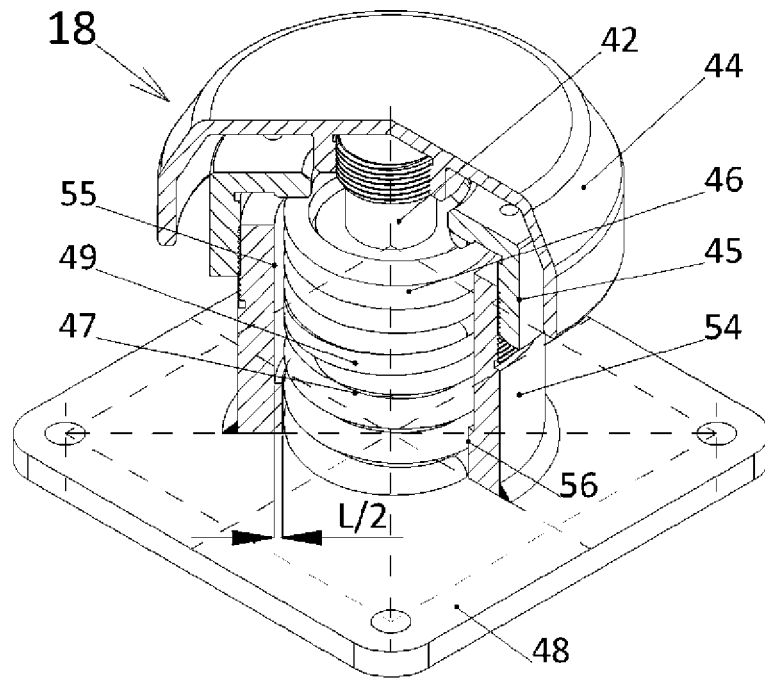


Fig. 23

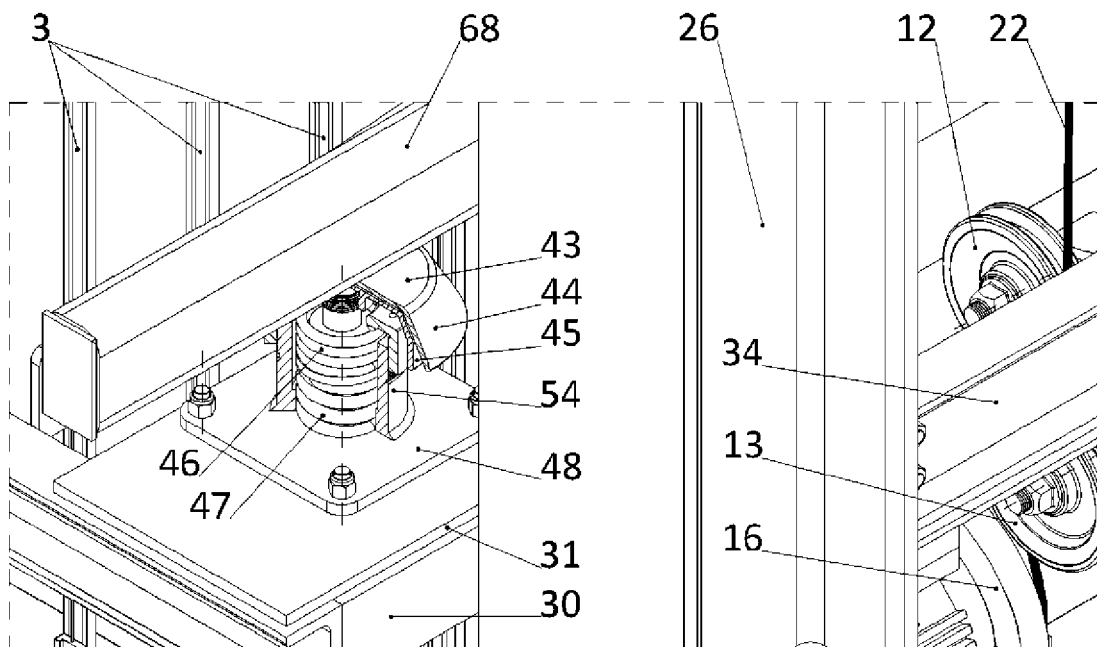


Fig. 24

