

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 244959 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **439686**

(22) Data zgłoszenia: **2021.11.30**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2023.06.05 BUP 23/2023**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2024.04.08 WUP 15/2024**

(51) MKP:

F04B 5/02 (2006.01)

F04B 15/02 (2006.01)

F04B 15/00 (2006.01)

F04B 43/107 (2006.01)

B65B 3/12 (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

**TKMATIK SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ
ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ, Gdańsk, PL**

(72) Twórca(-y) wynalazku:

KAROL KIEŁBIŃSKI, Gdańsk, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Martyna Wójcik, Gdańsk, PL

(54) Tytuł:

Pompa tłokowa dwustronnego działania

PL 244959 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest pompa tłokowa dwustronnego działania. Ujawnione rozwiązanie znajduje zastosowanie w instalacjach wymagających samozasysających pomp dedykowanych do pracy z różnymi produktami płynnymi i półpłynnymi, gdzie wymagany jest wysoki standard sanitarny i funkcja szybkiego rozbierania na potrzeby mycia przy przebrojeniach produkcji. W szczególności znajduje zastosowanie w przemyśle kosmetycznym, chemicznym oraz spożywczym w procesach pakowania produktu.

W przemyśle kosmetycznym, chemicznym oraz spożywczym bardzo pożądane w procesach pakowania są pompy, które cechuje wysoka wydajność, przystosowanie do pracy z różnej lepkości płynami czy produktami półpłynnymi oraz możliwość dokładnego i szybkiego czyszczenia i sterylizowania. Jednym z czynników wpływających na koszt pakowania jest czas wymagany do czyszczenia i serwisowania urządzenia do wydawania produktów o wysokich wymaganiach higienicznych i/lub modyfikowania go w celu dostosowania do wydawanego produktu. Dlatego łatwość serwisowania ma ogromne znaczenie. Wiąże się to z potrzebą szybkiego demontażu oraz konstrukcją o prostych do czyszczenia kształtach. Ponadto, łatwość serwisowania jest bardzo pożądana zarówno ze względu na ogólną konserwację, jak i na możliwość modyfikacji aparatury w celu dostosowania jej do różnych produktów.

Ze stanu techniki znane są rozwiązania pomp tłokowych dwustronnego działania o zróżnicowanej konstrukcji.

Znany jest szereg rozwiązań ujawniających pompę tłokową dwustronnego działania, gdzie tłoczysko pracuje wewnątrz monolitycznego korpusu, w którym jest wykony cylinder oraz kanały odprowadzające i doprowadzające, a zawory zwrotne są poza korpusem, m.in. US3700360A lub zawory zwrotne są wykonane wewnątrz korpusów, m.in. CN203570576U, US2011304A, US20150051487.

Niemiecki patent nr DE2155624B2 ujawnia rozwiązanie pompy tłokowej dwustronnego działania do ciekłego i gazowego helu. Pompa zawiera pionowo ustawiony cylinder z częścią dolną i częścią pokrywową, w których znajdują się zawór wlotowy i wylotowy i zapewniających składową ciśnienia równą w przybliżeniu zero w kierunku przeciwnym do kierunku przepływu helu. Część dolna i część pokrywowa przymocowane są połączeniami kołnierзовymi do cylindra. Zawory wlotowe są podłączone do kolektora doprowadzającego gaz, a zawory wylotowe są podłączone do kolektora odprowadzającego gaz. Zawory wlotowe i wylotowe mają przekrój przepływu, który jest co najmniej w przybliżeniu taki sam jak przekrój przepływu wymienionych kolektorów.

Z chińskiego zgłoszenia patentowego nr CN111140458A znane jest również rozwiązanie jedno-cylindrowej hydraulicznej pompy tłokowej z podwójnym zasilaniem charakteryzującej się tym, że zawiera podwójnie działający hydrauliczny cylinder olejowy i cylinder szlamowy, w którym cylinder olejowy jest wyposażony w podwójnie działające tłoczysko, a cylinder szlamowy jest wyposażony w tłok. Cylinder szlamowy jest pasownie ustalony między dwoma korpusami. Tłoczysko podwójnego działania przechodzi przez jeden z korpusów, a po przeciwnej stronie korpusu jest zakończone tłokiem pracującym w cylindrze olejowym, stanowiącym napęd dla części szlamowej. Korpusy posiadają kanał wlotowy i wylotowy odpowiednio zabezpieczone zaworami zwrotnymi w postaci suwaków. Kanały wlotowe/wylotowe korpusów są zakończone połączeniami kołnierзовymi prostopadle ułożonymi do kierunku pracy tłoczyska, które są odpowiednio podpięte pod rurę wlotową i wylotową. Tym samym rura wlotowa i rura wylotowa za pośrednictwem połączeń kołnierзовych kompensują siły wynikające z pracy tłoczyska.

Ze stanu techniki znane jest również zgłoszenie patentowe nr US4008012A opisujące pompę dwustronnego działania zawierającą cylinder z tłokiem zamykany osłonami, gdzie popychacz tłoka przechodzi przez jedną z osłon i zabezpieczony jest pierścieniem uszczelniającym. Koniec popychacza jest przystosowany do podłączenia napędu posuwisto-zwrotnego. Osłony zawierają po jednym zaworze zwrotnym wlotowym i wylotowym. Każdy zawór jest podparty w swojej obudowie pomiędzy pierścieniowym gniazdem i pierścieniowym ogranicznikiem. Wspomniane gniazdo i wspomniany ogranicznik komunikują się bezpośrednio z odpowiednim kanałem wlotowym lub wylotowym i z kolektorem wlotowym lub wylotowym. Zawory są wykonane w formie suwaków opcjonalnie wspomaganych sprężynami poruszających się w żłobionych kanałach umożliwiających przepływ materiału. Kolektory połączone są z osłonami obejmami szybkozamykającymi. Osłony są zaciśnięte na cylindrze poprzez powierzchnie oporowe suwliwie zamocowane na dwóch prętach, gdzie jedna opiera się na osłonie od strony popychacza tłoka, a druga posiada koło ręczne na wale gwintowanym oparte końcem na osłonie, tak że stanowi regulację zacisku. Przykład rozwiązania ujawnia mocowanie pierwszej powierzchni oporowej do zespołu napędu pompy.

Pompy tłokowe dwustronnego działania cechują się wysoką wydajnością w stosunku do pomp tłokowych jednostronnego działania z uwagi na niemalże ciągłą pracę. Jednak dotychczas znane pompy cechuje złożoność konstrukcji, która sprawia, że czas serwisowania i czyszczenia, tu w szczególności demontażu, jest na tyle wysoki, że nie są one predestynowane do procesów produkcyjnych pakowania produktów o wysokich wymaganiach sanitarnych. Pompy tłokowe wymagają również zastosowania zaworów zwrotnych, których średnica robocza jest wielokrotnie niższa od średnicy cylindra, w efekcie czego przyczynia się do wzrostu oporów pracy tłoka i spadku wydajności.

Celem wynalazku jest opracowanie rozwiązania pompy tłokowej dwustronnego działania, która charakteryzowałaby się wyższą szybkością czyszczenia i serwisowania niż konkurencyjne pompy o wysokim standardzie sanitarnym, zwartą i lekką konstrukcją, oraz niższymi oporami pracy, a w efekcie wyższej wydajności niż znane konstrukcje pomp tłokowych dwustronnego działania. Dodatkowym atutem technicznym pozostawałaby możliwość zastosowania tworzyw sztucznych do wykonania znacznej większości elementów, skutkująca niskim kosztem wytworzenia.

Według wynalazku pompa tłokowa dwustronnego działania zawiera tłok umieszczony w cylindrze, tłoczysko zakończone sprzęgłem szybkozłącznym, kanały wlotowe, kanały wylotowe, zawory zwrotne. Charakteryzuje się tym, że zawiera rurę wlotową, rurę wylotową i cylinder, które są połączone rozłącznie jednym końcem z korpusem przednim i przeciwnym końcem z korpusem tylnym. Tłoczysko tłoka przechodzi na przelot korpusu przedniego. Ponadto korpus przedni i korpus tylny zawierają kanał wlotowy rozciągający się od połączenia z rurą wlotową do połączenia z cylindrem i kanał wylotowy rozciągający się od połączenia z cylindrem do połączenia z rurą wylotową, a w każdym kanale wlotowym/wylotowym jest zawór zwrotny, zaś korpus przedni i korpus tylny są ustalone demontowalnie w obejmie. Zastosowanie układu rury wlotowej i wylotowej oraz cylindra między korpusami zaciśniętymi obejmy umożliwia zastosowanie połączeń pomiędzy nimi nie przenoszących sił roboczych pompy. W związku z tym możliwe jest również zastosowanie korpusów wykonanych z tworzywa, co korzystnie wpływa na wagę zespołu pompującego i ułatwia demontaż. W ten sposób czasochłonność demontażu do czyszczenia i sterylizacji układu ogranicza się do zdjęcia obejmy i nie wymaga zastosowania żadnych narzędzi. Zastosowanie krótkich i prostych odcinków rurowych, w przeciwieństwie do kolektorów wyposażonych w kolanka, usprawnia proces mycia i sterylizacji komponentów. Ujawniona konstrukcja efektywnie redukuje kilkakrotnie czas przebrojenia, który w pompach opisywanych jako szybkooprzebrajalne oscyluje w okolicach 25–30 min, umożliwiając przebrojenie wraz z procesem mycia w ciągu 15 min, a w przypadku posiadania wymiennego zespołu pompującego możliwe jest przebrojenie w ciągu 1 min.

W szczególnym wykonaniu w rurze wlotowej jest króciec wlotowy, a w rurze wylotowej jest króciec wylotowy. Poza integralnym odbiorem medium z obu korpusów, zastosowanie przy rurach króćców umożliwia aplikację pompy do dowolnych standardów przyłączeniowych zewnętrznych instalacji.

W innym szczególnym wykonaniu rura wlotowa i rura wylotowa są trójkątami prostymi. Zastosowanie kształtek rurowych obniża koszty wytwórcze, jak również gwarantuje niższe opory przepływu dzięki wyprofilowanym kształtom.

W korzystnym wariantcie rozwiązania rura wlotowa, rura wylotowa i cylinder połączone są z korpusem przednim i korpusem tylnym połączeniem pasowanym, uszczelnionym pierścieniem uszczelniającym. W celu demontażu komponentów wysuwa się rury i cylinder z korpusów, co redukuje czas wymagany dla tej czynności do minimum.

W kolejnym korzystnym wariantcie rura wlotowa, rura wylotowa i cylinder połączone są z korpusem przednim i korpusem tylnym połączeniem gwintowanym uszczelnionym pierścieniem uszczelniającym, gdzie kierunek gwintów w korpusie przednim jest przeciwny do kierunku gwintów w korpusie tylnym. Rozwiązanie to jest zalecane dla pomp pracujących przy wyższych ciśnieniach, gdzie wymagane jest wyższe napięcie wstępne uszczelnień, co może utrudniać ręczne wsuwanie rur i cylindrów w otwory korpusów. Zastosowanie gwintu lewego i prawego na jednym komponencie umożliwia wykręcenie i skrócenie ich z oboma korpusami jednocześnie.

Korzystnie zawór zwrotny jest podparty od strony rury wylotowej sprężyną ustaloną wewnątrz odpowiedniego kanału wlotowego/wylotowego. Zastosowanie w zaworze sprężyny przyspiesza zamykanie zaworów, a tym samym wydajność pracy pompy.

W korzystnym rozwiązaniu zawór zwrotny jest kulą. Umożliwia to zastosowanie gotowych standardów i tym samym obniżyć koszt wytworzenia.

Ewentualnie zawór zwrotny jest suwakiem. Zastosowanie suwaka o zindywidualizowanym kształcie umożliwia skrócenie kanałów wlotowych/wylotowych w obszarze zaworów zwrotnych i tym samym zmniejszenie oporów przepływu układu.

W korzystnym wariantcie zawór zwrotny jest osadzony w pozycji zamkniętej od strony rury wlotowej w gnieździe. Zastosowanie gniazda umożliwia centralizowanie zaworu zwrotnego w chwili zamknięcia bez konieczności pasowania suwliwego kuli bądź suwaka, co pozwala na zwiększenie przekroju przepływu w obszarze zaworu, czyli zmniejsza opory przepływu układu.

Korzystnie gniazdo jest pierścieniem wewnątrz kanałów wlotowych/wylotowych, gdzie otwór gniazda jest węższy niż średnica zaworu zwrotnego, a przekrój gniazda jest zasadniczo równy przekrojowi kanałów wlotowych/wylotowych pomniejszonemu o przekrój zaworu zwrotnego. Tak dobrany stosunek wymiarów poszczególnych elementów umożliwia maksymalizację przekroju przepływu w obszarze zaworu zwrotnego.

Ewentualnie gniazda w kanałach wylotowych są monolitem z korpusem przednim/tylnym. Brak konieczności wyjęcia gniazd przy myciu i sterylizacji usprawnia proces przebrojenia.

Korzystnie obejma składa się z podstawy, płyty przedniej zawierającej otwór na sprzęgło szybkołączne, płyty tylnej i płyty zamykającej oraz klamry zaciskowej, gdzie płyta zamykająca jest zaczepiona na płycie przedniej, a klamra zaciskowa łączy płytę zamykającą z płytą tylną, zaś płyta przednia i płyta tylna są przytwierdzone do podstawy. Obejma umożliwia stabilne ustawienie i zamocowanie pompy, np. do zespołu napędu, kontruje siły generowane podczas pracy tłoka zapewniając niezmiennie położenie rur i cylindrów w korpusie. Zastosowanie pojedynczej klamry zaciskowej umożliwia ręczny demontaż pompy ograniczając czasochłonność do odblokowania klamry zaciskowej i wysunięcia z obejmy korpusów, a następnie wysunięcia bądź ewentualnego wykręcenia gwintowanych końców rur i cylindrów oraz zaworów zwrotnych, sprężyn i gniazd korzystnie poprzez zaślepki.

Korzystnie korpus przedni i korpus tylny zawierają otwory rewizyjne w osi kanałów wlotowych/wylotowych z pasownie osadzonymi zaślepkami, uszczelnionymi pierścieniami uszczelniającymi. Otwory rewizyjne znacząco przyspieszają demontaż zaworów, ewentualnych gniazd i sprężyn oraz usprawniają proces mycia i sterylizacji poprzez stworzenie jednego, prostego kanału.

W szczególnym wykonaniu zaślepka posiada otwór ustalający, a podstawa i płyta zamykająca posiadają trzpienie ustalające rozstawione zgodnie z otworami ustalającymi. Zastosowanie trzpieni umożliwia przenoszenie sił pracującego tłoka na płytę zamykającą i podstawę, w efekcie czego sama klamra zaciskowa zabezpiecza wysunięcie się otworów ustalających z trzpieni, ale nie przenosi sił pracy tłoka, dzięki czemu może dysponować mniejszą siłą zacisku i być łatwiejsza do demontażu.

Ewentualnie gniazda w kanałach wlotowych są monolitem z zaślepkami. Brak konieczności wyjęcia gniazd przy myciu i sterylizacji usprawnia proces przebrojenia.

Przedmiot wynalazku został zilustrowany przykładami, które nie ograniczają jego zakresu. Wynalazek został przedstawiony na rysunkach:

fig. 1 – przekrój zespołu pompującego pompy tłokowej dwustronnego działania – pierwszy przykład realizacji,

fig. 2 – przekrój zespołu pompującego pompy tłokowej dwustronnego działania – drugi przykład realizacji,

fig. 3 – rzut aksonometryczny pompy z napędem pneumatycznym,

fig. 4 – przekrój pompy z napędem pneumatycznym,

fig. 5 – schemat demontażu pompy.

Jak to ujawniono na rysunku fig. 1, zespół pompujący pompy tłokowej dwustronnego 100 działania zawiera tłok umieszczony w cylindrze 3, tłoczysko 6 zakończone sprzęgłem szybkołącznym 17, kanały wlotowe 8a i 8b, kanały wylotowe 9a i 9b, zawory zwrotne 13. Rura wlotowa 1, rura wylotowa 2 i cylinder 3, które są połączone połączeniem pasowanym, uszczelnionym pierścieniem uszczelniającym 12, jednym końcem z korpusem przednim 4, a przeciwnym końcem z korpusem tylnym 5, mają równoległe osie. Tłoczysko tłoka 6 przechodzi na przelot korpusu przedniego 4, przez tuleję ślizgową 31 umieszczoną w korpusie przednim 4 i uszczelnioną pierścieniem uszczelniającym. Tuleja 31 jest osadzona w korpusie przednim 4, uszczelniona pierścieniem uszczelniającym i dokręcona do korpusu przedniego 4 śrubą 32. Korpus przedni 4 i korpus tylny 5 zawierają kanał wlotowy 8a i 8b rozciągający się od połączenia z rurą wlotową 1 do połączenia z cylindrem 3 i kanał wylotowy 9a i 9b rozciągający się od połączenia z cylindrem 3 do połączenia z rurą wylotową 2. W każdym kanale wlotowym/wylotowym 8a, 8b, 9a, 9b jest zawór zwrotny 10, który jest kulą osadzoną w pozycji zamkniętej od strony jest pierścieniem współosiowym i znajdującym się w kanałach wlotowych/wylotowych wewnątrz kanałów wlotowych/wylotowych 8a, 8b, 9a, 9b, gdzie otwór gniazda 13 jest węższy niż średnica kuli 10, a przekrój gniazda 13 jest zasadniczo równy przekrojowi kanałów wlotowych/wylotowych 8a, 8b, 9a, 9b pomniejszonemu o przekrój kuli 10. Korpus przedni 4 i korpus tylny 5 zawierają otwory rewizyjne w osi kanałów

wlotowych/wylotowych 8a, 8b, 9a, 9b z pasownie osadzonymi zaślepkami 15, uszczelnionymi pierścieniami uszczelniającymi 12. Zaślepki 15 posiadają otwór ustalający 16. Na rurze wlotowej 1 jest króciec wlotowy 1a, a na rurze wylotowej 2 jest króciec wylotowy 2a.

Fig. 2 przedstawia inny przykład wykonania zespołu pompującego, odmienny od zobrazowanego na fig. 1 tym, że rura wlotowa 1, rura wylotowa 2 i cylinder 3, które są połączone połączeniem gwintowanym z korpusem przednim 4 i korpusem tylnym 5, gdzie kierunek gwintów w korpusie przednim 4 jest przeciwny do kierunku gwintów w korpusie tylnym 5. Ponadto zawór zwrotny 10 jest suwakiem osadzonym na sprężynie 11, zaś gniazda 13 w kanałach wylotowych 9a, 9b są monolitem z korpusem przednim/tylnym 4, 5, a w kanałach wlotowych 8a, 8b są monolitem z zaślepkami 15.

Jak pokazano na fig. 3 i 4 korpus przedni 4 i korpus tylny 5 zespołu pompującego są ustalone demontowalnie w obęjmie 7. Obęjma 7 składa się z podstawy 18, płyty przedniej 19 zawierającej otwór na sprzęgło szybkozłączne 17, płyty tylnej 20 i płyty zamykającej 21 oraz klamry zaciskowej 22, gdzie płyta zamykająca 21 jest zaczepiona na płycie przedniej 19. Klamra zaciskowa 22 łączy płytę zamykającą 21 z płytą tylną 20. Płyta przednia 19 i płyta tylna 20 są przytwierdzone do podstawy 18. Podstawa 18 i płyta zamykająca 21 posiadają trzpienie ustalające 23 rozstawione zgodnie z otworami ustalającymi 16. Do tłoczyska 6, za pośrednictwem sprzęgła szybkozłącznego 17 element sprzęgający 27 łączy napęd posuwisto-zwrotny w postaci siłownika dwustronnego działania 24, na którym zamocowano wyłączniki zbliżeniowe powodujące przesterowanie zaworu 5/2 26 odpowiedzialnego za ruch posuwisto-zwrotny. Na zasilaniu zaworu 5/2 26 zamontowano zawór dławiąco-zwrotny 29 służący do zmiany prędkości działania tłoka pompy. Zasilanie pneumatyczne jest doprowadzone przez zespół przygotowania powietrza 25, zawierający zawór on/off (odpowiedzialny również za odpowietrzanie) oraz regulator ciśnienia z filtrem. Dodatkowo pompa posiada zawór 3/2 30 sterowany elektrycznie służący do uruchamiania pompy poprzez dostarczenie impulsu elektrycznego. Przykład rozwiązania wykorzystuje zespół pompujący pompy tłokowej dwustronnego 100 opisany na fig. 1, dodatkowo wyposażony w sprężynę 11 przyspieszającą zamknięcie zaworów zwrotnych. Przykład rozwiązania pompy z fig. 4 posiada wydajność na cykl 0,625 l/cykl, a zastosowany siłownik pracuje ze średnią siłą 3,135 kN. Efektywnie uzyskuje wydajność rzędu 4500 l/h przy próbie wykonanej dla wody.

Fig. 5 przedstawia kolejne czynności, które należy wykonać przy demontażu pompy, z wyłączeniem odłączenia od instalacji króćca wlotowego 1a i wylotowego 2a, które mogą być połączone wg różnych standardów, np. z wykorzystaniem obejm zaciskowych. Czynnością rozpoczynającą demontaż jest zwolnienie klamry zaciskowej 22, następnie wyjęcie płyty zamykającej 21 poprzez wyczepienie jej z płyty przedniej 19, wysunięcie zespołu pompującego 100 z ramy 7, wysunięcie zaślepek oraz z kanałów wylotowych 9a, 9b sprężyn 11 i zaworów zwrotnych 10, wysunięcie rury wlotowej 2, wylotowej 1 i cylindra 3 z korpusu przedniego 4 i tylnego 5, następnie wysunięcie tłoka 6 z cylindra 3, a na końcu wysunięcie gniazd 13 oraz z kanałów wlotowych 8a, 8b sprężyn 11 i zaworów zwrotnych 10.

Zastrzeżenia patentowe

1. Pompa tłokowa dwustronnego działania zawierająca tłok umieszczony w cylindrze, tłoczysko zakończone sprzęgłem szybkozłącznym, kanały wlotowe, kanały wylotowe, zawory zwrotne **znamienna tym**, że zawiera rurę wlotową (1), rurę wylotową (2) i cylinder (3), które są połączone rozłącznie jednym końcem z korpusem przednim (4) i przeciwnym końcem z korpusem tylnym (5), a tłoczysko tłoka (6) przechodzi na przelot korpusu przedniego (4), zaś korpus przedni (4) i korpus tylny (5) zawierają kanał wlotowy (8a, 8b) rozciągający się od połączenia z rurą wlotową (1) do połączenia z cylindrem (3) i kanał wylotowy (9a, 9b) rozciągający się od połączenia z cylindrem (3) do połączenia z rurą wylotową (2), a w każdym kanale wlotowym/wylotowym (8a, 8b, 9a, 9b) jest zawór zwrotny (10), zaś korpus przedni (4) i korpus tylny (5) są ustalone demontowalnie w obęjmie (7).
2. Pompa według zastrz. 1 **znamienna tym**, że na rurze wlotowej (1) jest króciec wlotowy (1a), a na rurze wylotowej (2) jest króciec wylotowy (2a).
3. Pompa według zastrz. 1 **znamienna tym**, że rura wlotowa (1) i rura wylotowa (2) są trójkami prostymi.
4. Pompa według zastrz. 1 albo 2, albo 3 **znamienna tym**, że rura wlotowa (1), rura wylotowa (2) i cylinder (3) połączone są z korpusem przednim (4) i korpusem tylnym (5) połączeniem pasowanym, uszczelnionym pierścieniem uszczelniającym (12).

5. Pompa według zastrz. 1 albo 2, albo 3 **znamienna tym**, że rura wlotowa (1), rura wylotowa (2) i cylinder (3) połączone są z korpusem przednim (4) i korpusem tylnym (5) połączeniem gwintowanym uszczelnionym pierścieniem uszczelniającym (12), gdzie kierunek gwintów w korpusie przednim (4) jest przeciwny do kierunku gwintów w korpusie tylnym (5).
6. Pompa według jednego z powyższych zastrzeżeń **znamienna tym**, że zawór zwrotny (10) jest podparty od strony rury wylotowej (2) sprężyną (11) ustaloną wewnątrz odpowiedniego kanału wlotowego/wylotowego (8a lub 8b, lub 9a, lub 9b).
7. Pompa według jednego z powyższych zastrzeżeń **znamienna tym**, że zawór zwrotny (10) jest kulą.
8. Pompa według zastrz. 6 **znamienna tym**, że zawór zwrotny (10) jest suwakiem.
9. Pompa według jednego z powyższych zastrzeżeń **znamienna tym**, że zawór zwrotny (10) jest osadzony w pozycji zamkniętej od strony rury wlotowej (1) w gnieździe (13).
10. Pompa według jednego z powyższych zastrzeżeń **znamienna tym**, że gniazdo (13) jest pierścieniem współosiowym i znajdującym się w kanałach wlotowych/wylotowych (8a, 8b, 9a, 9b), gdzie otwór gniazda (13) jest węższy niż średnica zaworu zwrotnego (10), a przekrój gniazda (13) jest zasadniczo równy przekrojowi kanałów wlotowych/wylotowych (8a, 8b, 9a, 9b) pomniejszonemu o przekrój zaworu zwrotnego (10).
11. Pompa według zastrz. 10 **znamienna tym**, że gniazda (13) w kanałach wylotowych (9a, 9b) są monolitem z korpusem przednim/tylnym (4, 5).
12. Pompa według jednego z powyższych zastrzeżeń **znamienna tym**, że obejma (7) składa się z podstawy (18), płyty przedniej (19) zawierającej otwór na sprzęgło szybkołączne (17), płyty tylnej (20) i płyty zamykającej (21) oraz klamry zaciskowej (22), gdzie płyta zamykająca (21) jest zaczepiona na płycie przedniej (19), a klamra zaciskowa (22) łączy płytę zamykającą (21) z płytą tylną (20), a płyta przednia (19) i płyta tylna (20) są przytwierdzone do podstawy (18).
13. Pompa według jednego z powyższych zastrzeżeń **znamienna tym**, że korpus przedni (4) i korpus tylny (5) zawierają otwory rewizyjne w osi kanałów wlotowych/wylotowych (8a, 8b, 9a, 9b) z pasownie osadzonymi zaślepkami (15), uszczelnionymi pierścieniami uszczelniającymi (12).
14. Pompa według zastrz. 13 **znamienna tym**, że zaślepki (15) posiadają otwór ustalający (16), a podstawa (18) i płyta zamykająca (21) posiadają trzpienie ustalające (23) rozstawione zgodnie z otworami ustalającymi (16).
15. Pompa według zastrz. 11 **znamienna tym**, że gniazda (13) w kanałach wlotowych (8a, 8b) są monolitem z zaślepkami (15).

Rysunki

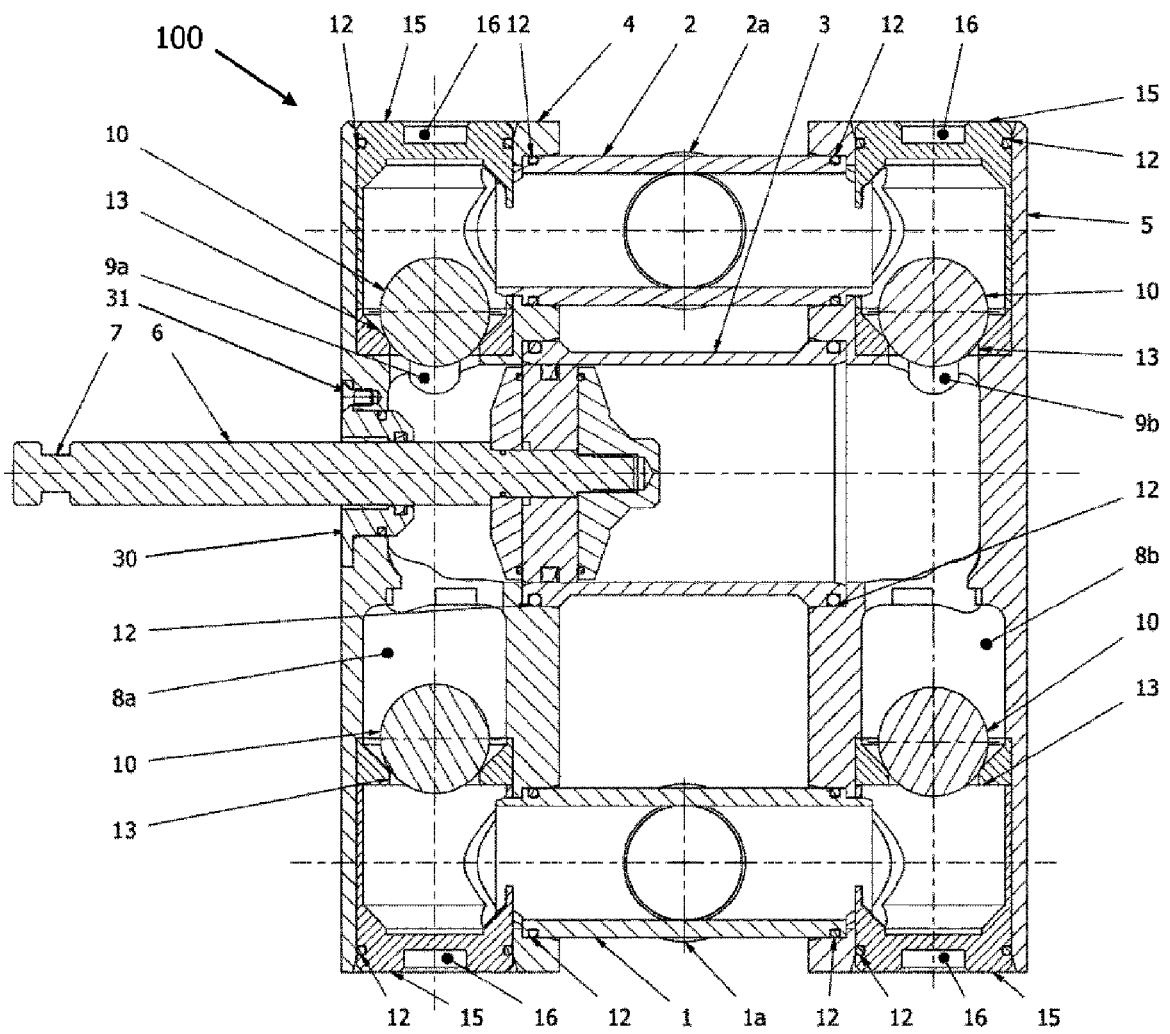
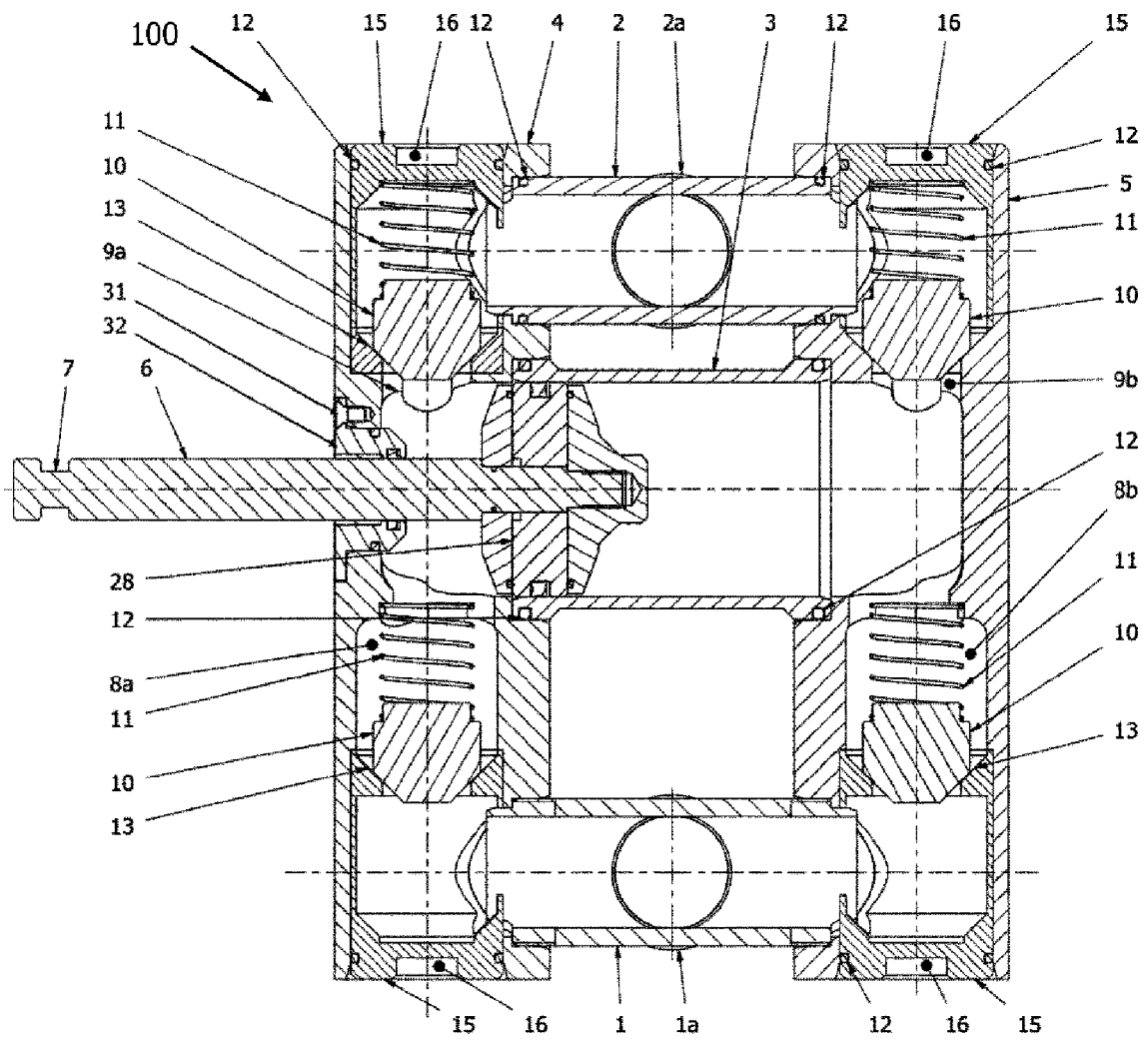


Fig. 1.

**Fig. 2.**

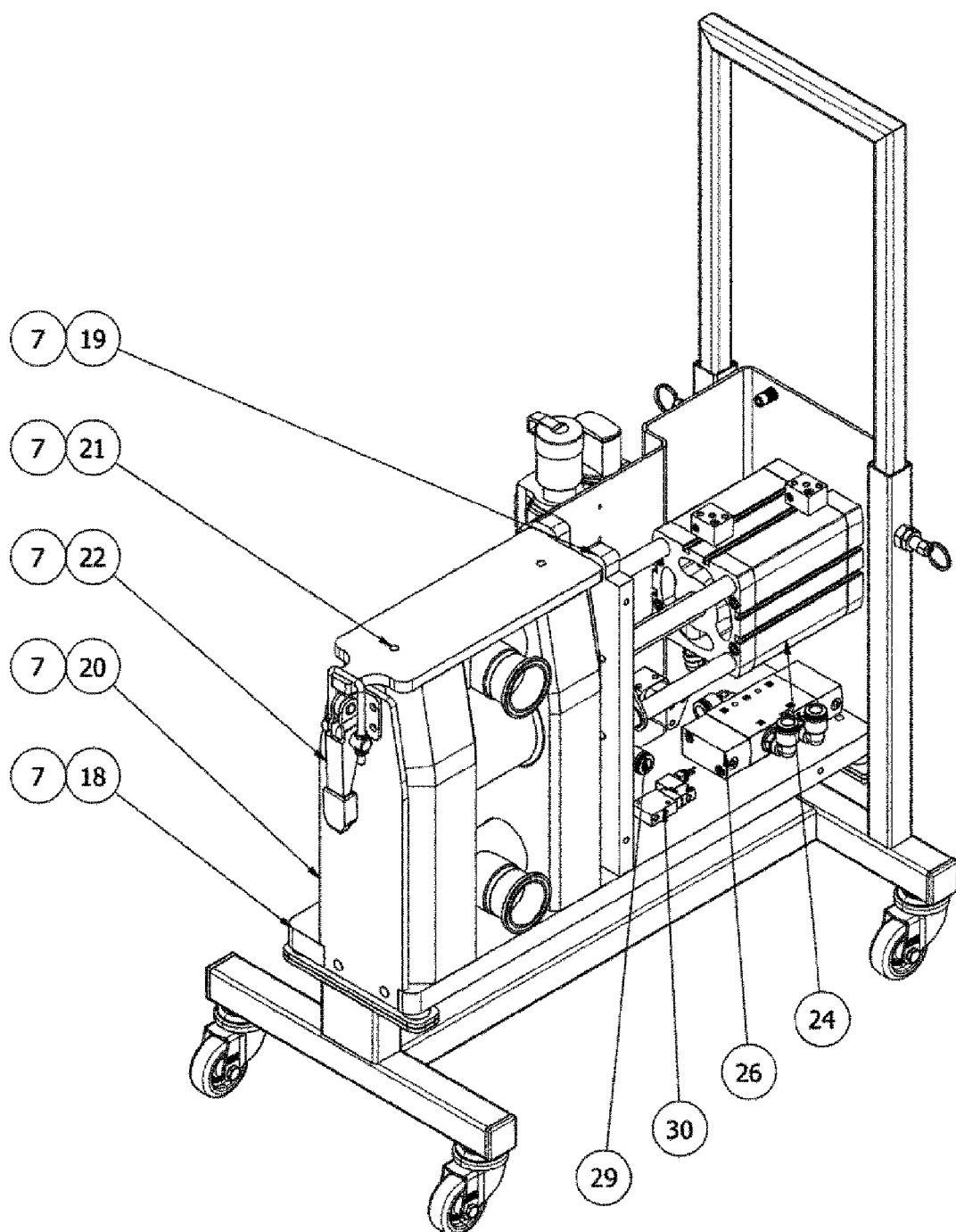
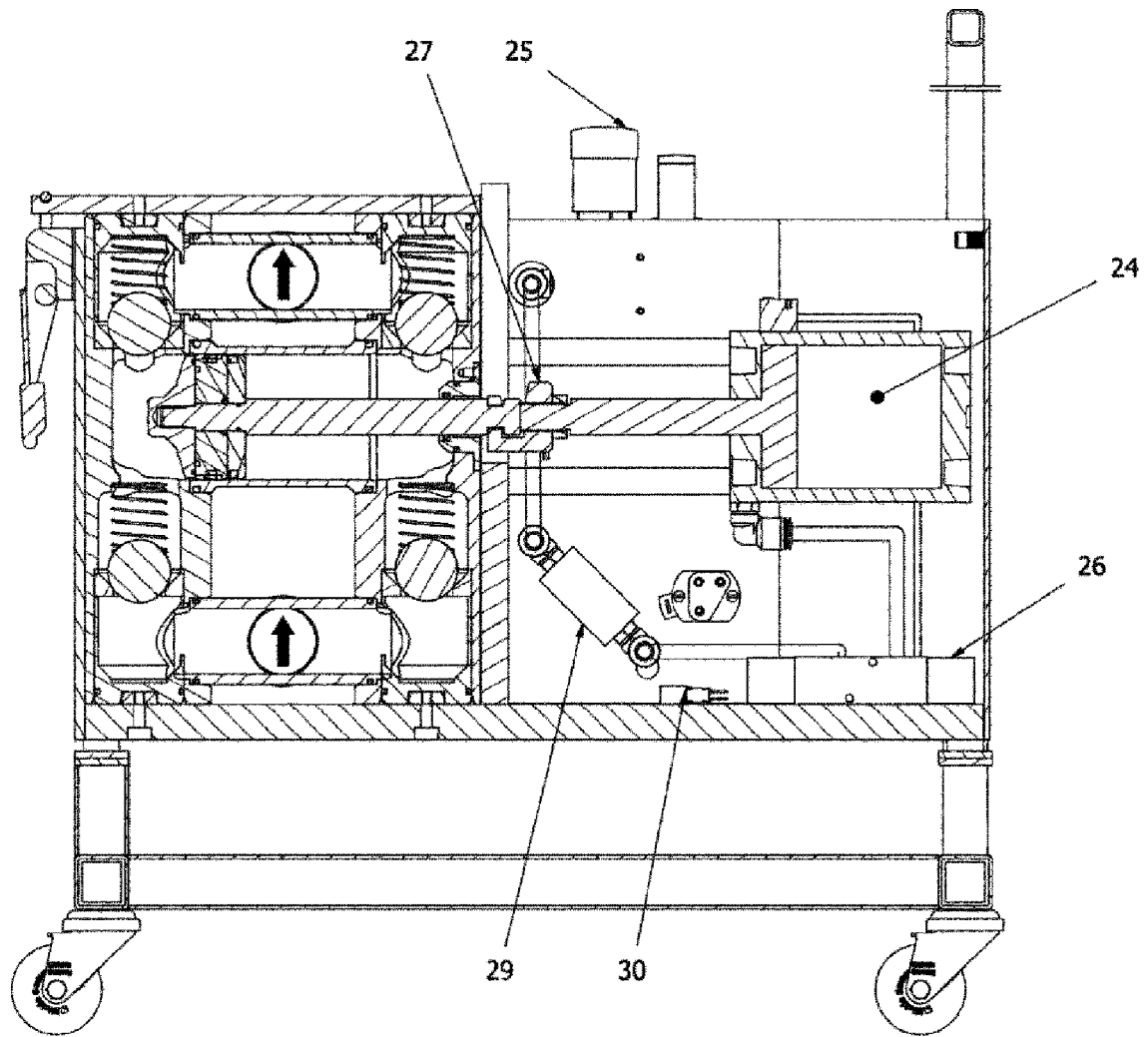


Fig. 3.

**Fig. 4.**

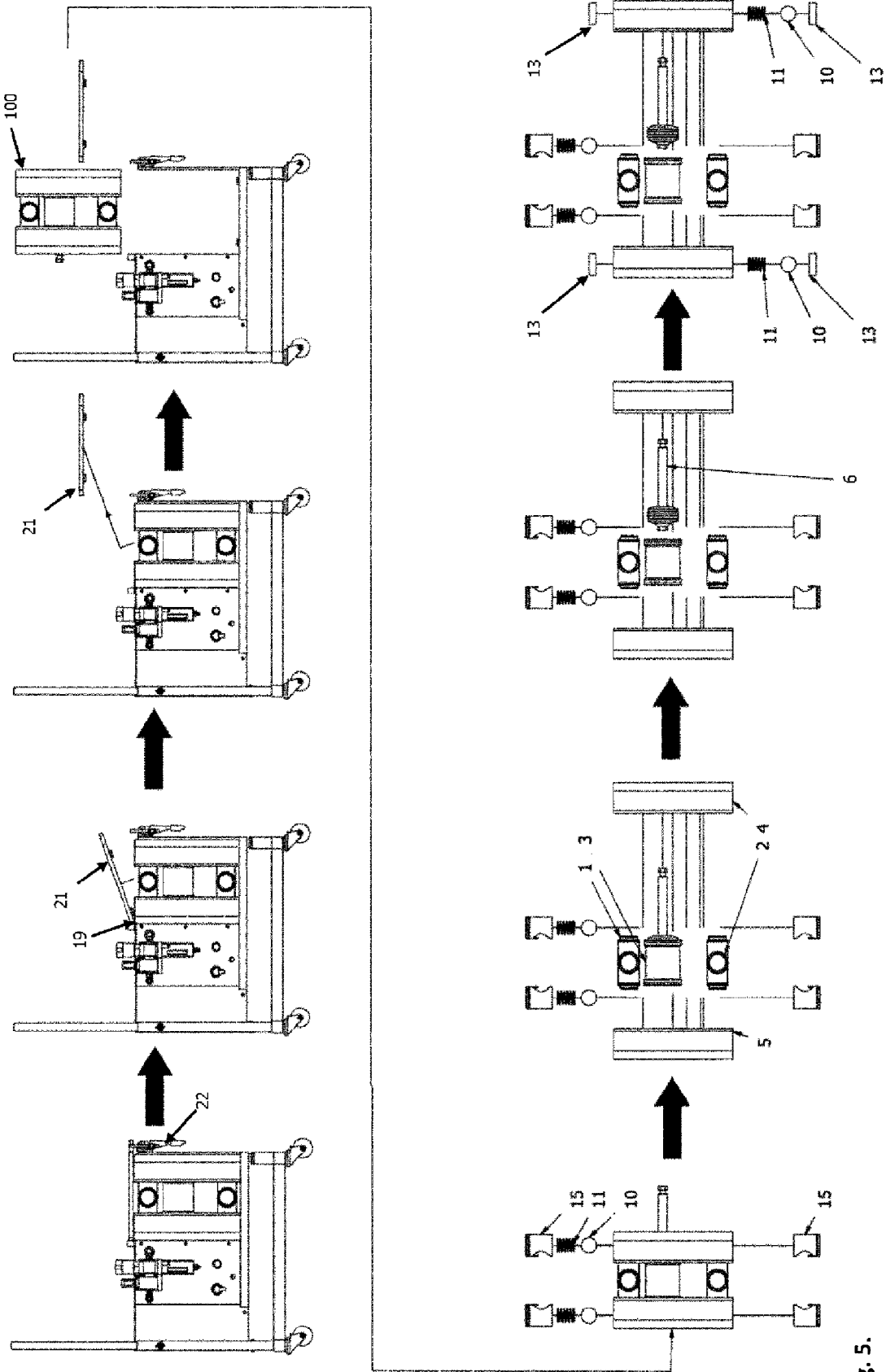


Fig. 5.