

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 244617 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **439885**

(22) Data zgłoszenia: **2021.12.17**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2023.06.19 BUP 25/2023**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2024.02.19 WUP 08/2024**

(51) MKP:

F16D 65/12 (2006.01)

F16D 55/02 (2006.01)

B60T 1/06 (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

WŁODARCZYK HENRYK, Legnica, PL

(72) Twórca(-y) wynalazku:

HENRYK WŁODARCZYK, Legnica, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Tomasz Szelwiga, Wrocław, PL

(54) Tytuł:

Hamulec półosi napędowej do maszyn roboczych ciężkich

PL 244617 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest hamulec półosi napędowej do maszyn roboczych ciężkich służący do hamowania maszyny w celu zatrzymania jej ruchu oraz pełniący rolę hamulca negatywnego, do zablokowania ruchu kół jezdnych maszyny w trakcie postoju. Hamulec według wynalazku przeznaczony jest do stosowania w ładowarkach, koparkach czy innych maszynach specjalistycznych, zwłaszcza maszynach górniczych.

Pożądanym jest aby koła jezdne maszyn roboczych ciężkich w trakcie postoju były zablokowane. Znane i powszechnie stosowane jest rozwiązanie, w którym koła jezdne na powyższe potrzeby unieruchamiane są poprzez zablokowanie doprowadzonego do mostu napędowego wału napędowego. Rozwiązanie hamowania wału napędowego znane jest między innymi z polskiego opisu patentowego PL 233123. Zablokowanie wału napędowego, który moment obrotowy do półosi napędowych przekazuje za pośrednictwem mechanizmu różnicowego skutkuje tym, iż zablokowany jest ruch kół jezdnych w jednym, tym samym kierunku, a nie jest zablokowany ruch kół w kierunkach przeciwnych. Powyższe uwarunkowane jest budową mechanizmu różnicowego. W przypadku maszyn roboczych ciężkich, zwłaszcza maszyn górniczych, niezablokowanie ruchu kół jezdnych w przeciwnych kierunkach na czas postoju w trudnych warunkach może prowadzić do niekontrolowanego ich obrotu, co może doprowadzić do wypadku.

Rozwiązania ujawniające konstrukcję hamulca do maszyn inżynierskich znane są między innymi z chińskich opisów wzorów użytkowych: CN208966919 (U), CN208951175 (U), CN204493511 (U).

Znanych jest wiele konstrukcji hamulców służących do zatrzymywania ruchu maszyny poprzez hamowanie jej półosi napędowych. I tak, znany i powszechnie stosowany jest most, na którego odcinkach końcowych, wychodzących z pochwy, półosi napędowych, przed piastami kół jezdnych, umiejscowione są tarcze hamulcowe, na których umiejscowione są uruchamiane hydraulicznie zaciski wyposażone w klocki hamulcowe. Innym znanym rozwiązaniem jest konstrukcja złożona z koła koronowego, które z jednej strony zespolone jest piastą koła koronowego i w którego wnętrzu umiejscowione są, zazębione z jego zębami, przesuwne w osi wzdłużnej koła koronowego tarcze hamulcowe. Koło koronowe otacza współosiowo półoś napędową, na której osadzona jest obrotowa wraz z nią piasta hamulcowa, z którą zazębione są osadzone na niej, obrotowe wraz z nią, przesuwne w osi wzdłużnej półosi napędowej tarcze cierne, które wraz z tarczami hamulcowymi dociskane są tłokiem do umiejscowionej w kole koronowym powierzchni oporowej. Tłok umiejscowiony jest w piaście koła koronowego. W obu powyższych rozwiązaniach hamulec blokuje półosie napędowe wtenczas, gdy na tłok podawane jest ciśnienie. Obie powyższe konstrukcje nie są przeznaczone do blokowania półosi napędowych w czasie postoju maszyny.

Znane jest także rozwinięcie opisanej powyżej konstrukcji w ten sposób, iż umożliwiające jest blokowanie półosi napędowych w czasie postoju maszyny. I tak, w rozbudowanym o hamulec negatywny powyższym rozwiązaniu tarcze cierne i tarcze hamulcowe, przy blokowaniu ruchu obrotowego półosi napędowej, dociśnięte są umiejscowioną przy piaście koła koronowego sprężyną talerzową do umiejscowionej w kole koronowym powierzchni oporowej, przy czym sprężyna talerzowa zestawiona jest z, naprężającym ją i zwalnającym tym naprężeniem ściśnięcie tarcz hamulcowych i tarcz ciernych, zabierakiem, który umiejscowiony jest pomiędzy sprężyną talerzową i najbliższą jej tarczą hamulcową i który uruchamiany jest przesunięciem tłoka w pierścieniowej wnęce, realizowanym wprowadzaniem do komory ciśnieniowej tłoka czynnikiem hydraulicznym. Pierścieniowa wnęca, w której przesuwnie osadzony jest tłok, utworzona jest w piaście koła koronowego, w której również utworzony jest co najmniej jeden kanał czynnika hydraulicznego doprowadzającego czynnika hydraulicznego do komory ciśnieniowej tłoka. Otwór wejściowy do pierścieniowej wnęki, przez który wprowadzony jest do niej tłok, usytuowany jest na zewnętrznej ściance koła koronowego (wewnętrzna ścianka usytuowana jest we wnętrzu koła koronowego). Umiejscowiony w pierścieniowej wnęce, przesuwny w osi wzdłużnej hamulca tłok częściowo wyprowadzony jest na zewnątrz koła koronowego, od jego strony niezespolonej z kołem koronowym i na wyprowadzonym odcinku wyposażony jest w kołnierz zewnętrzny, przez który przeprowadzone są śruby, które przeprowadzone są przez korpus piasty koła koronowego do wnętrza koła koronowego i końcami wkręcone są do zabieraka. Śruby stanowią cięgna zabieraka. Śruby rozmieszczone są wkoło pierścieniowego zabieraka. W rozwiązaniu przesuw tłoka w kierunku na zewnątrz od koła koronowego powoduje naprężenie sprężyny talerzowej i odblokowanie hamulca. Przedstawiona konstrukcja odwraca sposób załączania hamulca maszyn roboczych ciężkich w ten sposób, iż brak ciśnienia na tłoku

uruchamia samoczynnie hamulec a jego podanie hamulec zwalnia, co pozwala na zastosowanie konstrukcji jako hamulca służącego do zatrzymywania ruchu kół jezdnych oraz jako hamulca postojowego. Hamulec o powyższej konstrukcji umieszcza się w piaście koła jezdnego. Rozwiązanie, w którym tłok jest wysuwany na zewnątrz obudowy hamulca, którą tworzy koło koronowe oraz piasta koła koronowego, ma tę wadę, iż potrzebuje wygospodarowania obszaru na jego skok we wnętrzu piasty koła jezdnego. Z uwagi, iż rozwiązanie musi uwzględniać zużycie tarcz ciernych wymagające zwiększającego się skoku tłoka, tłok na zewnątrz musi być wyprowadzony na znacznej długości. Tak więc, rozwiązanie wymusza stosowanie nieprzydatnego w jakichkolwiek innych celach, odstępu pomiędzy piastą koła koronowego i piastą koła jezdnego. W powyższej konstrukcji, to jest w konstrukcji w której śruby rozmieszczone są dookoła zabieraka, jest prawie niemożliwe takie ich wyregulowanie, które zapewniłoby równomierne branie hamulca. Ponadto, regulacja równomiernego brania hamulca wiąże się z tym, iż co do zasady żadna ze śrub nie będzie w zabieraku dokręcona do oporu, a to powoduje, iż śruby w trakcie użytkowania mogą się wykręcać. Brak równomiernego brania hamulca przyspiesza zużycie tarcz ciernych. Jak wskazano powyżej, tłok porusza się poza obudową hamulca, aby maksymalnie ograniczyć zajmowany na zewnątrz obszar wymuszony takim rozwiązaniem istnieje potrzeba wykonania tłoka w możliwie najmniejszych wymiarach, co wiąże się z koniecznością stosowania kosztownej, wysokogatunkowej stali.

Problemem, jaki stoi do rozwiązania przed przedmiotowym wynalazkiem, jest konstrukcja sterowania hamulcem pozbawiona powyższych wad.

Hamulec pólasi napędowej do maszyn roboczych ciężkich zbudowany z koła koronowego, które z jednej strony współosiowo zestawione jest z piastą koła koronowego i w którego środku umiejscowione są, zazębione z jego zębami, przesuwne w osi wzdłużnej koła koronowego tarcze hamulcowe, przy czym koło koronowe otacza współosiowo półoś napędową, na której osadzona jest obrotowa wraz z nią piasta hamulcowa, z którą zazębione są osadzone na niej, obrotowe wraz z nią, przesuwne w osi wzdłużnej półosi napędowej tarcze ciernie, które wraz z tarczami hamulcowymi, przy blokowaniu ruchu obrotowego półosi napędowej, dociśnięte są, umiejscowioną przy piaście koła koronowego, sprężyną talerzową do, umiejscowionej w kole koronowym, powierzchni oporowej, przy czym sprężyna talerzowa zestawiona jest z, naprężającym ją i zwalnającym tym naprężeniem ściśnięcie tarcz hamulcowych i tarcz ciernych, zabierakiem, który umiejscowiony jest pomiędzy sprężyną talerzową i najbliższą jej tarczą hamulcową i który uruchamiany jest przesunięciem tłoka w pierścieniowej wnęce, realizowanym wprowadzanym do komory ciśnieniowej tłoka czynnikiem hydraulicznym, przy czym pierścieniowa wnęka, w której przesuwne w osi wzdłużnej półosi napędowej osadzony jest tłok utworzona jest w piaście koła koronowego, w której również utworzony jest co najmniej jeden kanał czynnika hydraulicznego doprowadzającego czynnik hydrauliczny do komory ciśnieniowej tłoka, **według wynalazku charakteryzuje się tym**, iż otwór wejściowy pierścieniowej wnęki, przez który wprowadzony jest do niej tłok, usytuowany jest od strony wnętrza koła koronowego i jest częściowo zamknięty zamocowaną współosiowo, połączeniami śrubowymi do piasty koła koronowego, piastą tłoka, o którą zaparta jest sprężyna talerzowa, przy czym przez pozostałą część otworu wejściowego pierścieniowej wnęki wyprowadzona jest w kierunku do wnętrza koła koronowego część tłoka, do którego końca zamocowany jest połączeniami śrubowymi zabierak sprężyny talerzowej, przy czym obszar komory ciśnieniowej tłoka rozchodzi się do wnętrza pierścieniowej wnęki od, zamykającej częściowo otwór wlotowy do pierścieniowej wnęki, piasty tłoka, która z tłokiem i z piastą koła koronowego uszczelniona jest uszczelnieniem, a poza tym końcowy, dochodzący do komory ciśnieniowej tłoka odcinek kanału czynnika hydraulicznego utworzony jest na styku piasty koła koronowego i piasty tłoka, a przysunięcie czoła tłoka do tworzącej ściankę komory ciśnieniowej piasty tłoka zablokowane jest ogranicznikiem ruchu tłoka w kierunku do wnętrza koła koronowego.

Korzystnie ogranicznik ma postać wkręconych w tył tłoka śrub, które łbem wyprowadzone są z pierścieniowej wnęki, przez jej tylną ściankę, na zewnątrz piasty koła koronowego, i które rozmieszczone są na planie współcentrycznego okręgu.

Umieszczenie elementów odpowiadających za uruchomienie naprężenia sprężyny talerzowej we wnętrzu obudowy hamulca, jak w rozwiązaniu według wynalazku, likwiduje wszystkie wady ujętego w stanie techniki rozwiązania bazowego.

Rozwiązanie według wynalazku umiejscawia sterowanie hamulca w całości po jednej stronie piasty koła koronowego (w rozwiązaniu znanym ze stanu techniki sterowanie hamulca było rozmieszczone po obu stronach piasty koła koronowego). Powyższe zdecydowanie ułatwia dostęp do elementów hamulca obsłudze serwisowej. Umieszczenie mechanizmu sterowania hamulcem negatywnym w całości po stronie piasty tłoka zestawionej z kołem koronowym wymagało wstawienia do znanej ze stanu techniki piasty koła koronowego piasty tłoka, która do koła koronowego przykręcona jest śrubami i która

stanowi centralną oś hamulca negatywnego. Piasta tłoka stanowi punkt zaparcia sprężyny talerzowej zarówno w procesie hamowania jak i zwalniania hamulca. W rozwiązaniu według wynalazku tłok, który umiejscowiony jest współosiowo i suwliwie wzdłuż piasty tłoka, przyjmuje dwie pozycje. I tak, tłok zajmuje pierwszą pozycję, gdy sprężyna talerzowa zapierając się o piastę tłoka przeciąga za sobą swobodny tłok (swobodny w rozumieniu, iż na tłok nie jest wywierane ciśnienie ani inna siła) w kierunku tarcz hamulcowych swoją siłą sprężystości. W powyższym przesuwie czoło tłoka/tłok przesuwane jest w kierunku piasty tłoka/ścianki rozpoczynającej komorę ciśnieniową tłoka. W pierwszej pozycji tłoka realizowany jest proces hamowania/blokowania półosi napędowej – sprężyna talerzowa dociska do powierzchni oporowej tarczy ciernej i tarczy hamulcowe. Drugą pozycję tłok zajmuje wtenczas, gdy wytwarzane ciśnienie w komorze ciśnieniowej tłoka przesuwają go w kierunku do ścianki zewnętrznej piasty koła koronowego. Przesuw tłoka do takiej pozycji powoduje, że zestawiony z nim zabierak napręża w kierunku do piasty tłoka sprężynę talerzową, zwalniając tym samym jej nacisk na tarcze cierne i tarcze hamulcowe. Do komory ciśnieniowej tłoka czynnik hydrauliczny doprowadzany jest trzema albo czterema kanałami czynnika hydraulicznego. Uruchomienie hamulca negatywnego poprzez zwolnienie naprężenia sprężyny talerzowej w kierunku do piasty tłoka następuje samoczynnie, przy braku podawania/utrzymywania ciśnienia w komorze ciśnieniowej tłoka.

Przedmiot wynalazku został uwidoczniony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia hamulec w przekroju wzdłuż osi wzdłużnej półosi napędowej, w pozycji hamowania/blokowania półosi napędowej a fig. 2 – górną połowę hamulca z niehamowaną półosią napędową w przekroju wzdłuż osi wzdłużnej półosi napędowej.

Hamulec półosi napędowej do maszyn roboczych ciężkich w przykładzie wykonania według wynalazku zbudowany jest z koła koronowego 1, które z jednej strony współosiowo zestawione jest z piastą koła koronowego 2 i w którego środku umiejscowione są, zazębione z jego wewnętrznymi zębami 1.1, przesuwne w osi wzdłużnej koła koronowego 1 tarcze hamulcowe 3 usytuowane prostopadłe do osi wzdłużnej koła koronowego 1. Tarcze hamulcowe 3 z wewnętrznymi zębami 1.1 koła koronowego 1 zazębione są zębami 3.1 rozmieszczonymi na ich obwodzie. Koło koronowe 1 otacza współosiowo półoś napędową 4, na której osadzona jest obrotowa wraz z nią piasta hamulcowa 5, z którą zazębione są osadzone na niej, obrotowe wraz z nią, tarcze cierne 6, których powierzchnie cierne wprowadzone są w obszar tarcz hamulcowych 3. Tarcze cierne 6 na piaście hamulcowej 5 osadzone są przesuwne w osi wzdłużnej półosi napędowej 4. Suwliwe osadzenie tarcz ciernych 6 utworzone jest w ten sposób, iż umiejscowione wkóło poboczniczy piasty hamulcowej 5 zęby 5.1 są rozciągnięte na szerokość piasty hamulcowej 5, na której poruszają się pierścieniowe tarcze cierne 6 z zębami 6.1 w otworze osadczym. Piasta hamulcowa 5 na półosi napędowej 4 osadzona jest poprzez tuleję słoneczną 7, która i z piastą hamulcową 5 i z półosią napędową 4 połączona jest poprzez zazębienie utworzone na półosi napędowej 4 i w otworze osadczym piasty hamulcowej 5. Tarcze cierne 6 wraz z tarczami hamulcowymi 3, przy blokowaniu ruchu obrotowego półosi napędowej 4, dociśnięte są umiejscowioną przy piaście koła koronowego 2 sprężyną talerzową 8 do umiejscowionej w kole koronowym 1 powierzchni oporowej 9. Powierzchnia oporowa 9 ma postać pierścieniowego bloku zapartego o wpięty w wewnętrzną pobocznice koła koronowego 1 pierścień segera 10. Powierzchnia oporowa 9 zazębiona jest utworzonymi na jej poboczniczy zewnętrznej zębami z zębami 1.1 koła koronowego 1. Sprężyna talerzowa 8 zestawiona jest z, naprężającym ją i zwalnającym tym naprężeniem ściśnięcie tarcz hamulcowych 3 i tarcz ciernych 6, zabierakiem 11, który umiejscowiony jest pomiędzy sprężyną talerzową 8 i najbliższą jej tarczą hamulcową 3 i który uruchamiany jest przesunięciem tłoka 12 w pierścieniowej wnęce 13, realizowanym wprowadzaniem do komory ciśnieniowej 14 tłoka 12 czynnikiem hydraulicznym. Pierścieniowa wnęka 13, w której przesuwne w osi wzdłużnej półosi napędowej 4 osadzony jest tłok 12 utworzona jest współosiowo w piaście koła koronowego 2. Otwór wejściowy pierścieniowej wnęki 13, przez który wprowadzony jest do niej tłok 12, usytuowany jest od strony wnętrza koła koronowego 1 i jest częściowo zamknięty zamocowaną współosiowo do piasty koła koronowego 2 piastą tłoka 15. Piasta tłoka 15 ma postać pierścienia, który do piasty koła koronowego 2 przykręcony jest śrubami rozmieszczonymi na planie współcentrycznego okręgu. Umiejscowiona we wnętrzu koła koronowego 1 sprężyna talerzowa 8 od strony piasty koła koronowego 2 zaparta jest o piastę tłoka 15. Przez pozostałą, to jest niezamkniętą piastą tłoka 15 część otworu wejściowego pierścieniowej wnęki 13, w której porusza się tłok 12, wyprowadzona jest w kierunku do wnętrza koła koronowego 1 część tłoka 12, do którego końca zamocowany jest śrubami zabierak 11 sprężyny talerzowej 8. Zabierak 11 ma kształt pierścienia, na którym współcentrycznie rozmieszczone są śruby, którymi zabierak 11 zamocowany jest do tłoka 12. Obszar komory ciśnieniowej 14 tłoka 12 rozchodzi się do wnętrza pierścieniowej wnęki 13 od zamykającej

częściowo otwór wlotowy do pierścieniowej wnęki 13 piasty tłoka 15. Piasta tłoka 15 z tłokiem 12 uszczelniona jest uszczelnieniem 16, korzystnie uszczelnieniem daszkowym, które umiejscowione jest w obwodowym wybraniu utworzonym w piaście tłoka 15, a z piastą koła koronowego 1 uszczelnieniem 17 w postaci oringu. Uszczelnienie daszkowe ma postać utworzonego z prostokątnego korytka pierścienia, w którym umiejscowiony jest oring. Kołowa, bliższa osi wzdłużnej piasty koła koronowego 2 ścianka pierścieniowej wnęki 13 wyłożona jest tuleją ślizgową 18. Tłok 12 na powierzchni zestawionej z tuleją ślizgową 18 wyposażony jest we wbudowane w niego obwodowo uszczelnienie daszkowe 19. Do komory ciśnieniowej 14 doprowadzone są korzystnie trzy albo cztery kanały czynnika hydraulicznego 20 utworzone w piaście koła koronowego 2 i rozmieszczone w niej co 120° czy 90° , przy czym końcowy, dochodzący do komory ciśnieniowej 14 tłoka 12 odcinek każdego kanału czynnika hydraulicznego 20 utworzony jest na styku piasty koła koronowego 2 i piasty tłoka 15. Tłok 12 wyposażony jest w ogranicznik 21 skoku tłoka 12 blokujący przysunięcie go do tylnej ścianki komory ciśnieniowej 14 (bezpośrednie zestawienie go ze ścianką komory ciśnieniowej 14), którą stanowi powierzchnia piasty tłoka 15 i w której umiejscowiony jest otwór wylotowy każdego kanału czynnika hydraulicznego 20. Ogranicznik 21 ma postać wkręconych w tył tłoka 12 śrub, które łbem wyprowadzone są z pierścieniowej wnęki 13, przez jej tylną ściankę, na zewnątrz piasty koła koronowego 2 i które rozmieszczone są na płaszczyźnie współcentrycznego okręgu. Hamulec według wynalazku poprzez piastę koła koronowego 2 mocowany jest do końcówki 22 pochwy mostu napędowego. Hamulec umieszcza się wewnątrz piasty koła jezdnego. Zwolnienie hamulca następuje poprzez wymuszające przesuw tłoka 12 oraz zamocowanego do niego zabieraka 11 wprowadzenie czynnika hydraulicznego do jego komory ciśnieniowej 14. Piasta koła koronowego 2 wpuszczona jest w koło koronowe 1, w którym poprzez utworzone na jej poboczniczy zęby zazębiona jest z zębami 1.1 koła koronowego 1. Poza tym, piasta koła koronowego 2 do koła koronowego 1 dociśnięta jest pierścieniem 23 przykręcanym do koła koronowego 1 śrubami.

Zastrzeżenia patentowe

1. Hamulec półosi napędowej do maszyn roboczych ciężkich zbudowany z koła koronowego, które z jednej strony współosiowo zestawione jest z piastą koła koronowego i w którego środku umiejscowione są, zazębione z jego zębami, przesuwne w osi wzdłużnej koła koronowego tarcze hamulcowe, przy czym koło koronowe otacza współosiowo półoś napędową, na której osadzona jest obrotowa wraz z nią piasta hamulcowa, z którą zazębione są osadzone na niej, obrotowe wraz z nią, przesuwne w osi wzdłużnej półosi napędowej tarcze cieme, które wraz z tarczami hamulcowymi, przy blokowaniu ruchu obrotowego półosi napędowej, dociśnięte są, umiejscowioną przy piaście koła koronowego, sprężyną talerzową do, umiejscowionej w kole koronowym, powierzchni oporowej, przy czym sprężyna talerzowa zestawiona jest z, naprężającym ją i zwalnającym tym naprężeniem ściśnięcie tarcz hamulcowych i tarcz ciernych, zabierakiem, który umiejscowiony jest pomiędzy sprężyną talerzową i najbliższą jej tarczą hamulcową i który uruchamiany jest przesunięciem tłoka w pierścieniowej wnęcie, realizowanym wprowadzanym do komory ciśnieniowej tłoka czynnikiem hydraulicznym, przy czym pierścieniowa wnęka, w której przesuwne w osi wzdłużnej półosi napędowej osadzony jest tłok utworzona jest w piaście koła koronowego, w której również utworzony jest co najmniej jeden kanał czynnika hydraulicznego doprowadzającego czynnika hydraulicznego do komory ciśnieniowej tłoka, **znamienny tym**, że otwór wejściowy pierścieniowej wnęki (13), przez który wprowadzony jest do niej tłok (12), usytuowany jest od strony wnętrza koła koronowego (1) i jest częściowo zamknięty, zamocowaną współosiowo połączeniami śrubowymi do piasty koła koronowego (2), piastą tłoka (15), o którą zaparta jest sprężyna talerzowa (8), przy czym przez pozostałą część otworu wejściowego pierścieniowej wnęki (13) wyprowadzona jest w kierunku do wnętrza koła koronowego (1) część tłoka (12), do którego końca zamocowany jest połączeniami śrubowymi zabierak (11) sprężyny talerzowej (8), przy czym obszar komory ciśnieniowej (14) tłoka (12) rozchodzi się do wnętrza pierścieniowej wnęki (13) od zamykającej częściowo otwór wlotowy do pierścieniowej wnęki (13) piasty tłoka (15), która z tłokiem (12) i z piastą koła koronowego (2) uszczelniona jest uszczelnieniem (16, 17), a poza tym końcowy, dochodzący do komory ciśnieniowej (14) tłoka (12) odcinek kanału czynnika hydraulicznego (20) utworzony jest na styku piasty koła koronowego (2) i piasty tłoka (15), a przysunięcie czoła

- tłoka (12) do stanowiącej ściankę komory ciśnieniowej (14) piasty tłoka (15) zablokowane jest ogranicznikiem (21) ruchu tłoka (12) w kierunku do wnętrza koła koronowego (1).
2. Hamulec według zastrz. 1, **znamienny tym**, że ogranicznik (21) ma postać wkręconych w tył tłoka (12) śrub, które łbem wyprowadzone są z pierścieniowej wnęki (13), przez jej tylną ściankę, na zewnątrz piasty koła koronowego (2), i które rozmieszczone są na planie współcentrycznego do tłoka (12) okręgu.

Rysunki

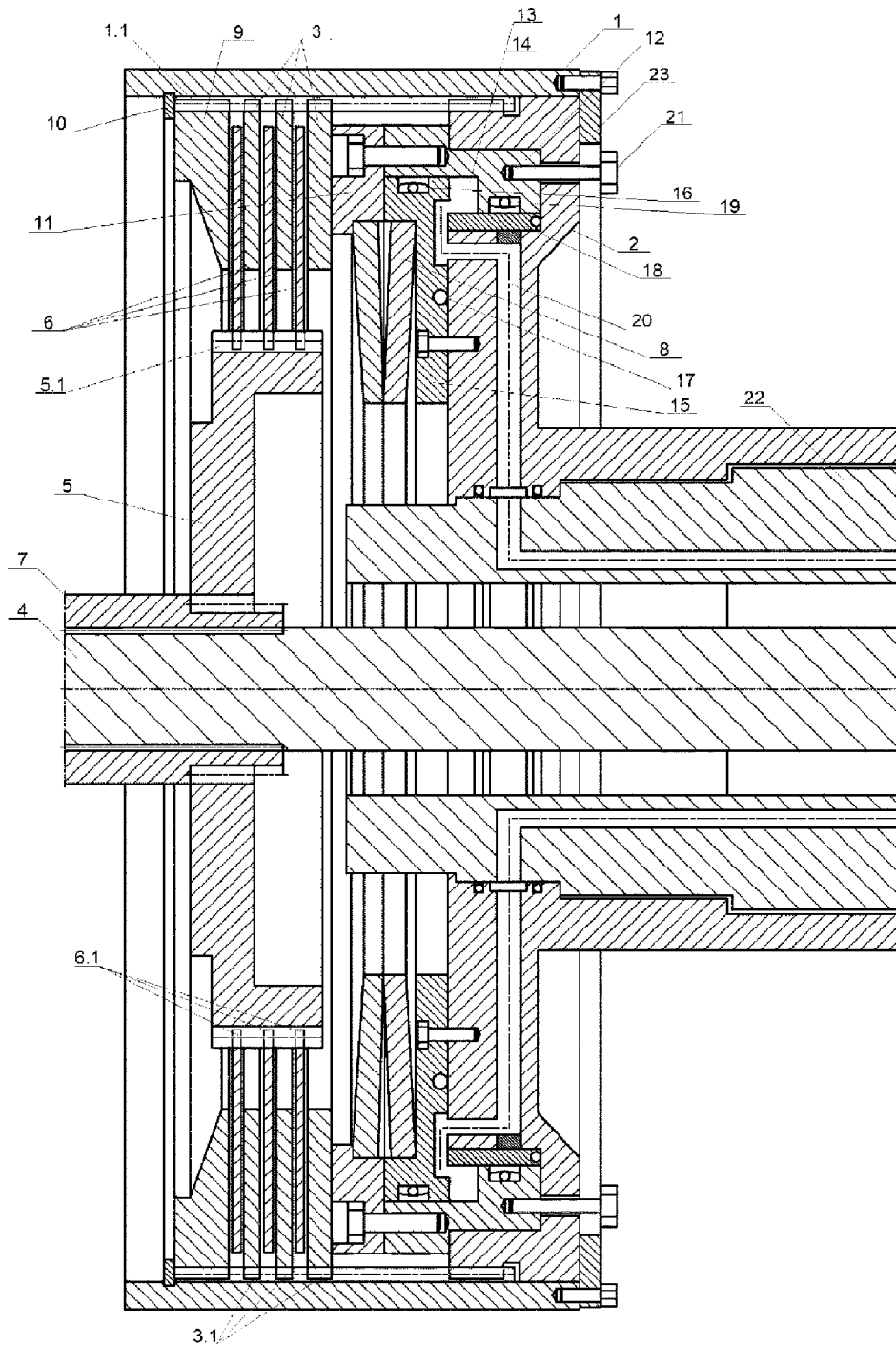


Fig. 1

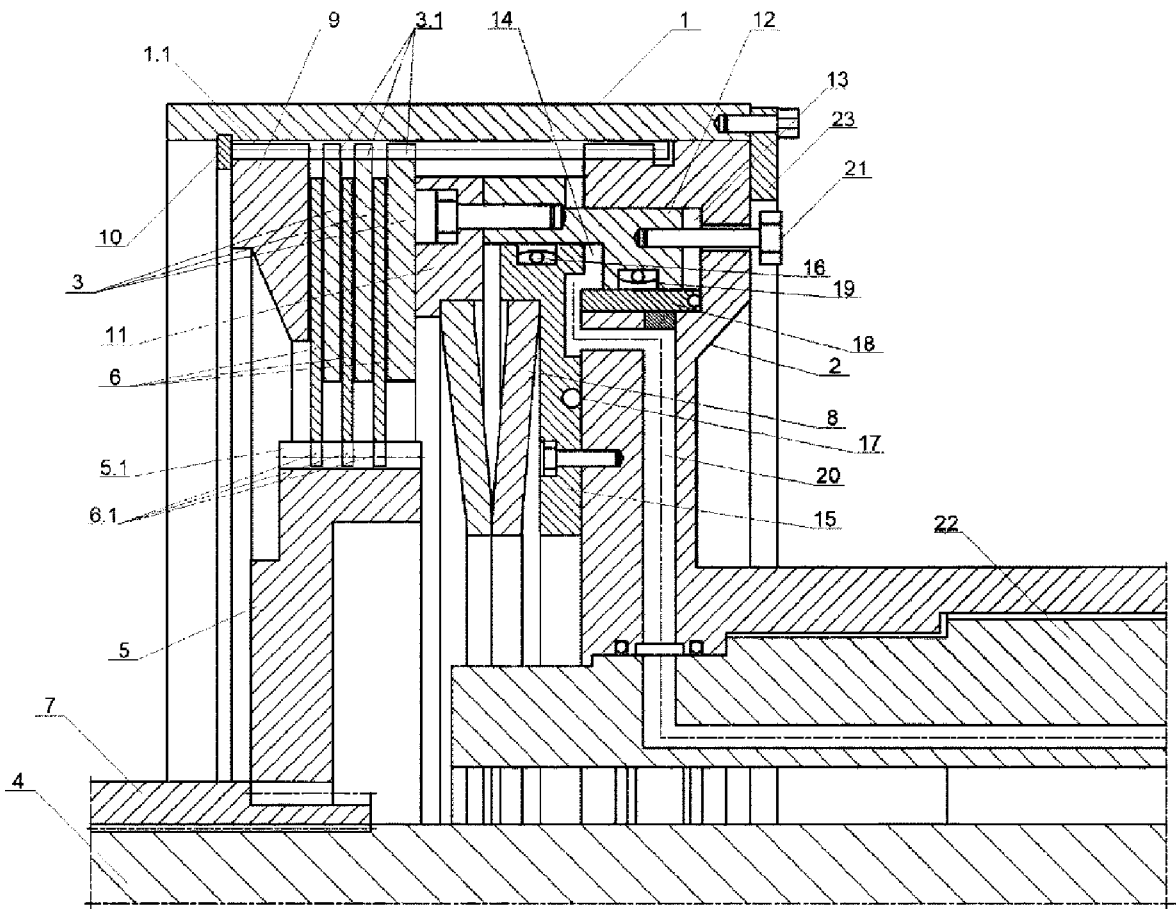


Fig. 2