

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **241505**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **434103**

(22) Data zgłoszenia: **28.05.2020**

(51) Int.Cl.

F16K 31/06 (2006.01)

F16K 17/36 (2006.01)

G05D 16/06 (2006.01)

F16K 17/00 (2006.01)

(54)

Regulator ciśnienia gazu z zaworem odcinającym

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

29.11.2021 BUP 35/21

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

17.10.2022 WUP 42/22

(73) Uprawniony z patentu:

**ELEKTROMETAL SPÓŁKA AKCYJNA,
Cieszyn, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**PIOTR GRYGIEREK, Cieszyn, PL
ARTUR CZAUDERNA, Cieszyn, PL
STANISŁAW TEMEL, Zebrzydowice, PL
EDWARD CIEŚLAR, Goleszów, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Włodzimierz Caban

PL 241505 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest regulator ciśnienia gazu z zaworem odcinającym dopływ gazu w przypadku wystąpienia nadmiernego ciśnienia gazu na wylocie z regulatora, znajdujący zastosowanie w instalacjach gazowych, zarówno przemysłowych jak i w instalacjach doprowadzających gaz do budynków mieszkalnych.

W stanie techniki z PL199309 znany jest dwustopniowy regulator ciśnienia gazu posiadający korpus z króćcem wlotowym i wylotowym, w którym znajdują się zawór pierwszego stopnia redukcji, zawór drugiego stopnia redukcji, a także zawory zabezpieczające. Regulator zaopatrzony jest w zawór wydmuchowy zmniejszający ciśnienie na wylocie, jeżeli jego wartość przekroczy dopuszczalną wartość, zawór szybkozamykający odcinający dopływ gazu po przekroczeniu ustalonego ciśnienia wylotowego oraz zawór zabezpieczający przed spadkiem ciśnienia wylotowego. We wnętrzu korpusu znajduje się komora pośrednia oraz połączony z nią zawór pierwszego stopnia redukcji, który uruchamiany jest za pomocą membrany. Również zawór drugiego stopnia redukcji jest zaworem uruchamianym za pomocą membrany. Znajdujący się w korpusie zawór szybkozamykający całkowicie odcina dopływ gazu do zaworu pierwszego stopnia redukcji w sytuacjach awaryjnych spowodowanych nadmiernym wzrostem ciśnienia na wylocie regulatora. Ponowne załączenie tego zaworu możliwe jest tylko ręcznie. Zawór szybkozamykający ma zamocowany na trzpieniu grzybek sterowany membraną przystosowany do współpracy z gniazdem w tym zaworze, sprężynę napinającą trzpień, pierwszą tuleję, kulkę blokującą, trzpień oraz drugą tuleję. W zaworze szybkozamykającym ciśnienie gazu oddziałuje na membranę, która przesuwając się w dół tworzy szczelinę pomiędzy pierwszą, a drugą tuleją tak, że umieszczone w otworach tulei i zagłębieniu trzpienia kulki przesuwają się na zewnątrz i zwalniają trzpień. Sprężyna napinająca trzpień powoduje przesunięcie się trzpienia w kierunku środka regulatora, a grzybek zaworu szybkozamykającego dochodzi do jego gniazda i całkowicie odcina przepływ gazu do zaworu pierwszego stopnia redukcji, co konsekwentnie powoduje całkowite odcięcie przepływu gazu przez reduktor.

Reduktor ciśnienia ujawnia także ITMI20020019U1. Opis ten ujawnia regulator ciśnienia płynów posiadający korpus z króćcami wlotowymi i wylotowymi z co najmniej jednym stopniem redukcji oraz zaworami bezpieczeństwa. Reduktor jest wyposażony w zawór odcinający działający przy nadmiernym wzroście ciśnienia na jego wylocie. Zawór odcinający uruchamiany jest przez podnoszącą się membranę, która powoduje uwolnienie blokowanego kulką trzpienia z zamykającym przepływ gazu grzybkem. Ponadto regulator jest zaopatrzony w zawór odcinający minimalnego ciśnienia.

Natomiast z JP2002039422A znany jest regulator ciśnienia gazu z korpusem o zwartej strukturze posiadający automatyczny zawór bezpieczeństwa odcinający przepływ gazu. Zastosowany w regulatorze ciśnienia gazu zawór odcinający jest zaworem elektromagnetycznym, zawierający cewkę elektromagnesu oraz żelazny rdzeń z grzybkiem rozpieranym sprężyną. Grzybek połączony z żelaznym rdzeniem współpracuje z dźwignią wewnątrz regulatora ciśnienia gazu, mogącą zamknąć przepływ gazu na skutek odpowiedniego działania elektromagnesu. Sam elektromagnes jest sterowany sygnałami z czujnika ciśnienia oraz z elektromagnetycznego układu sterowania z obwodem wykrywania awarii płomienia gazowego.

Celem wynalazku jest opracowanie regulatora ciśnienia gazu z zaworem odcinającym dopływ gazu w przypadku nadmiernego ciśnienia gazu na wylocie z regulatora jak i mogącego odciąć przepływ gazu w innych sytuacjach awaryjnych, nie związanych z nadmiernym ciśnieniem gazu.

Regulator ciśnienia gazu z zaworem odcinającym, zawiera korpus z króćcem wlotowym oraz króćcem wylotowym, z zaworami pierwszego stopnia redukcji, drugiego stopnia redukcji, a także z zaworem szybkozamykającym. Zawór szybkozamykający zawiera tuleję oraz tuleję prowadzącą, a także osadzony przesuwnie trzpień przechodzący przez tuleję oraz przez tuleję prowadzącą, jak również posiadający obwodowy rowek na kulki blokujące i jest zakończony z jednej strony zewnętrzną dźwignią, a z drugiej strony grzybkiem zamykającym gniazdo przepływu gazu do zaworu pierwszego stopnia redukcji. Tuleja prowadząca posiada kulki blokujące wchodzące w obwodowy rowek w przesuwным trzpieniu, zaś tuleja połączona jest z membraną i talerzykiem z tworzywa sztucznego który jest rozpierany sprężyną. Komora zaworu drugiego stopnia redukcji jest połączona z przestrzenią pod membraną zaworu szybkozamykającego. Istota wynalazku polega tym, że w zaworze szybkozamykającym talerzyk z tworzywa sztucznego jest połączony z metalowym talerzykiem, a zawór szybkozamykający ma przymocowany elektromagnes posiadający przyłącze dla jednostek sterujących, w którego polu oddziaływania znajduje się metalowy talerzyk.

Korzystnie elektromagnes posiada zewnętrzną obudowę w której znajduje się gniazdo przyłączeniowe dla jednostek sterujących, dzięki czemu elektromagnes jest zabezpieczony przed dostępem osób niepowołanych, a gniazdo umożliwia bardzo proste podłączanie jednostek sterujących, co zmniejsza czasochłonność czynności instalacyjnych i serwisowych. Przez jednostki sterujące rozumie się urządzenia zapewniające zasilanie elektromagnesu jak i różnego rodzaju czujniki zapewniające bezpieczeństwo w instalacjach gazowych, w tym również czujniki stężenia tlenu węgla, a także zewnętrzne systemy i układy sterujące mogące spowodować uruchomienie elektromagnesu.

Podstawową zaletą wynalazku jest odcięcie przepływu gazu przez regulator zarówno przy nadmiernym wzroście ciśnienia wylotowego gazu jak i w innych sytuacjach powodujących wyzwolenie zaworu na skutek działania elektromagnesu. Zabezpieczający zawór szybkozamykający jest więc typowo wyzwolany membraną przy nadmiernym wzroście ciśnienia wylotowego. Natomiast wyzwolenie na skutek działania elektromagnesu może nastąpić w oparciu o impulsy z jednostek sterujących, którymi mogą być układy sterowania, czy też odpowiednie czujniki, które mogą być podłączane do przyłącza elektromagnesu. Taką jednostką sterującą i wyzwalającą elektromagnes może być przykładowo czujnik tlenu węgla.

Wynalazek został przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia w przekroju regulator ciśnienia gazu z otwartym zaworem szybkozamykającym, fig. 2 – w przekroju regulator ciśnienia gazu z zaworem odcinającym z zamkniętym zaworem szybkozamykającym, zaś fig. 3 – w przekroju zawór szybkozamykający.

Regulator ciśnienia gazu 1 z zaworem odcinającym zawiera korpus z króćcem wlotowym 2, króćcem wylotowym 3 oraz z zaworami pierwszego stopnia redukcji 4 i drugiego stopnia redukcji 5. Regulator ciśnienia gazu 1 zaopatrzony jest także w odcinający przepływ gazu zawór bezpieczeństwa w postaci zaworu szybkozamykającego 6. W korpusie wyróżnić można zwłaszcza gniazdo 7 przepływu gazu do zaworu pierwszego stopnia redukcji 4. Zasadniczo gaz przepływa przez regulator ciśnienia gazu 1 od króćca wlotowego 2, przez gniazdo 7 do zaworu pierwszego stopnia redukcji 4, a następnie przez zawór drugiego stopnia redukcji 5, aż do króćca wylotowego 3. Dwa zawory redukujące ciśnienie gazu pozwalają osiągnąć precyzyjność i dokładność regulacji ciśnienia gazu.

Zastosowane w regulatorze ciśnienia gazu zawory pierwszego i drugiego stopnia redukcji 4, 5 są typowymi zaworami znanymi w stanie techniki.

Zawór pierwszego stopnia redukcji 4 posiada komorę w której osadzona jest membrana 8 rozciągana sprężyną 9 i sprężona z grzybkiem 10 zaworu pierwszego stopnia redukcji 4. Pod membraną 8 znajduje się część komory zaworu pierwszego stopnia redukcji 4 połączona poprzez gniazdo 7 z króćcem wlotowym 2. Konsekwentnie na membranę 8 zaworu pierwszego stopnia redukcji 4 z jednej strony oddziałuje sprężyna 9, a z drugiej strony ciśnienie gazu wpływającego do regulatora ciśnienia gazu 1. Jeżeli do zaworu pierwszego stopnia redukcji 4 nie dopływa gaz, to sprężyna 9 dociska membranę 8 zaworu pierwszego stopnia redukcji 4 ustawiając grzybek 10 w pozycji otwartej. Grzybek 10 znajduje się w pozycji zamkniętej jeżeli siła wytwarzana przez ciśnienie gazu pod membraną 8 zaworu pierwszego stopnia redukcji 4 jest większa niż zsumowana siła wytworzona przez sprężynę 9 i wylotowe ciśnienie gazu. Gaz po przejściu przez zawór pierwszego stopnia redukcji 4 kierowany jest kanałem w korpusie regulatora ciśnienia gazu 1 do zaworu drugiego stopnia redukcji 5.

Również zawór drugiego stopnia redukcji 5 posiada komorę w której osadzona jest membrana 8' rozciągana sprężyną 9' i pośrednią dźwignią sprężoną z grzybkiem 10' zaworu drugiego stopnia redukcji 5. Sprężyna 9' przeznaczona jest również do regulacji ustawień zaworu drugiego stopnia redukcji 5. Pod membraną 8' znajduje się część komory zaworu drugiego stopnia redukcji 5 połączona z wyjściem z zaworu pierwszego stopnia redukcji 4. Konsekwentnie na membranę 8' zaworu drugiego stopnia redukcji 5 z jednej strony oddziałuje sprężyna 9', a z drugiej strony ciśnienie gazu wypływającego z zaworu pierwszego stopnia redukcji 4. Zawór drugiego stopnia redukcji 5 działa na analogicznej zasadzie jak zawór pierwszego stopnia redukcji 4. Gaz po przejściu przez zawór drugiego stopnia redukcji 5 kierowany jest do króćca wylotowego 3, przy czym część komory zaworu drugiego stopnia redukcji 5, w której znajduje się gaz po redukcji ciśnienia połączona jest z przestrzenią pod membraną 20 zaworu szybkozamykającego 6.

Zawór bezpieczeństwa w postaci zaworu szybkozamykającego 6 zawiera korpus 11A z pokrywą 11B oraz z zewnętrzną obudową 11. Zawór szybkozamykający 6 jest zaopatrzony w przesuwne osadzone trzpień 12. Trzpień 12 z jednej strony jest zakończony zewnętrzną dźwignią 13, a z drugiej strony grzybkiem 14, zamykającym gniazdo 7 przepływu gazu do zaworu pierwszego stopnia redukcji 4.

W korpusie 11A od strony grzybka 14 znajduje się gniazdo, w którym osadzona jest sprężyna 25 wyzwalająca grzybek 14. Trzpień 12 przechodzi przez tuleję 15 oraz tuleję prowadzącą 16, w której osadzone są kulki blokujące 18. Ponadto trzpień 12 posiada obwodowy rowek 17 na kulki blokujące 18. Sama tuleja prowadząca 16 jest osadzona w korpusie 11A zaworu szybkozamykającego 6, przy czym kulki blokujące 18 osadzone są w tulei prowadzącej 16 promieniowo, na całym wewnętrznym obwodzie tak, że tworzą zestaw współpracujący z obwodowym rowkiem 17 w trzpieniu 12. Natomiast tuleja 15 jest połączona z membraną 20 i talerzykiem 21 z tworzywa sztucznego oraz z metalowym talerzykiem 22. Tuleja 15 z membraną 20, talerzykiem 21 z tworzywa sztucznego oraz z metalowym talerzykiem 22 rozpięta jest sprężyną 23, przeznaczoną również do regulacji zaworu szybkozamykającego 6. Ponadto zawór szybkozamykający 6 ma przymocowany do swojej pokrywy 11B elektromagnes 24, w którego polu oddziaływania znajduje się metalowy talerzyk 22. Elementy zaworu szybkozamykającego 6, w tym elektromagnes 24 zabezpieczone są wspólną zewnętrzną obudową 11. Elektromagnes 24 posiada przyłącze dla jednostek sterujących, przez które rozumie się urządzenia zapewniające zasilanie elektromagnesu 24 jak i różnego rodzaju czujniki zapewniające bezpieczeństwo w instalacjach gazowych, w tym również czujniki stężenia tlenu węgla, a także zewnętrzne systemy i układy sterujące mogące spowodować uruchomienie elektromagnesu 24.

W przedstawionym przykładzie wykonania elektromagnes 24 zaopatrzony jest w zewnętrzną obudowę 11, w której znajduje się gniazdo przyłączeniowe 19 dla jednostek sterujących.

W otwartym położeniu zaworu szybkozamykającego 6 grzybek 14 znajduje się w uniesionym położeniu, a gaz swobodnie wpływa do gniazda 7 przepływu gazu do zaworu pierwszego stopnia redukcji 4. Dzieje się tak, gdyż trzpień 12 jest zablokowany w tulei prowadzącej 16 poprzez kulki blokujące 18, które wchodzi w obwodowy rowek 17 w trzpieniu 12.

Jak już wspomniano przestrzeń pod membraną 20 zaworu szybkozamykającego 6 połączona jest z komorą zaworu drugiego stopnia redukcji 5. W przypadku wystąpienia nadmiarowego wylotowego ciśnienia gazu, a więc ciśnienia gazu większego niż ustalone po przejściu przez zawór drugiego stopnia redukcji 5 i kierowanego do króćca wylotowego 3 uruchamia się zawór szybkozamykający 6 zamykając gniazdo 7 przepływu gazu do zaworu pierwszego stopnia redukcji 4. Jest to konsekwencją wzrostu ciśnienia gazu pod membraną 20, co powoduje, że membrana 20 wraz z talerzykiem 21 z tworzywa sztucznego oraz z metalowym talerzykiem 22, a także z tuleją 15 unoszą się, co z kolei powoduje, że kulki blokujące 18 są wypychane ze swojej pierwotnej pozycji w obwodowym rowku 17 w trzpieniu 12. Na skutek tego trzpień 12 zostaje odblokowany i trzpień 12 grzybkiem 14 pod naciskiem sprężyny wyzwalającej 25 zamyka dopływ gazu zamykając gniazdo 7 przepływu gazu do zaworu pierwszego stopnia redukcji 4.

Zawór szybkozamykający 6 może być także uruchomiony przez włączenie elektromagnesu 24, którego pole magnetyczne oddziałuje wtedy na metalowy talerzyk 22. Powoduje to, że membrana 20 wraz z talerzykiem 21 z tworzywa sztucznego oraz z metalowym talerzykiem 22, a także z tuleją 15 unoszą się, co z kolei powoduje, że kulki 18 są wypychane ze swojej pierwotnej pozycji w obwodowym rowku 17 w trzpieniu 12. Identycznie jak w przypadku uruchomienia zaworu szybkozamykającego 6 przy nadmiarowym ciśnieniu wylotowym trzpień 12 zostaje odblokowany i trzpień 12 z grzybkiem 14 pod naciskiem sprężyny wyzwalającej 25 zamyka dopływ gazu zamykając gniazdo 7 przepływu gazu do zaworu pierwszego stopnia redukcji 4.

Ze względów bezpieczeństwa po zadziałaniu zaworu szybkozamykającego 6 konieczne jest określenie przyczyn jego uruchomienia i zapewnienie bezpiecznych warunków dalszego użytkowania. Z tych przyczyn zawór szybkozamykający 6 do pozycji otwartej, w której gaz przepływa przez regulator ciśnienia gazu 1 może być przestawiony wyłącznie ręcznie poprzez pociągnięcie zewnętrznej dźwigni 13, którą zakończony jest trzpień 12 i który wtedy wraz z membraną 20 i z talerzykiem 21 z tworzywa sztucznego oraz z metalowym talerzykiem 22, a także z tuleją 15 wracają do swojego pierwotnego położenia, a gaz może ponownie przepływać do zaworu pierwszego stopnia redukcji 4.

Zastrzeżenia patentowe

1. Regulator ciśnienia gazu z zaworem odcinającym, zawierający korpus z króćcem wlotowym, króćcem wylotowym oraz z zaworami pierwszego stopnia redukcji, drugiego stopnia redukcji, a także z zaworem szybkozamykającym zawierającym tuleję oraz tuleję prowadzącą jak również osadzony przesuwnie trzpień przechodzący przez tuleję oraz przez tuleję prowadzącą,

- a także posiadający obwodowy rowek na kulki blokujące i zakończony z jednej strony zewnętrzną dźwignią, a z drugiej strony grzybkim zamykającym gniazdo przepływu gazu do zaworu pierwszego stopnia redukcji, przy czym tuleja prowadząca posiada kulki blokujące wchodzące w obwodowy rowek w przesuwym trzpieniu, zaś tuleja połączona jest z membraną i talerzykiem z tworzywa sztucznego który jest rozpierany sprężyną, przy czym komora zaworu drugiego stopnia redukcji jest połączona z przestrzenią pod membraną zaworu szybkozamykającego, **znamienny tym**, że w zaworze szybkozamykającym (6) talerzyk (21) z tworzywa sztucznego jest połączony z metalowym talerzykiem (22), a zawór szybkozamykający (6) ma przymocowany elektromagnes (24) posiadający przyłącze dla jednostek sterujących, w którego polu oddziaływania znajduje się metalowy talerzyk (22).
2. Regulator według zastrz. 1, **znamienny tym**, że elektromagnes (24) posiada zewnętrzną obudowę w której znajduje się gniazdo przyłączeniowe (19) dla jednostek sterujących.

Rysunki

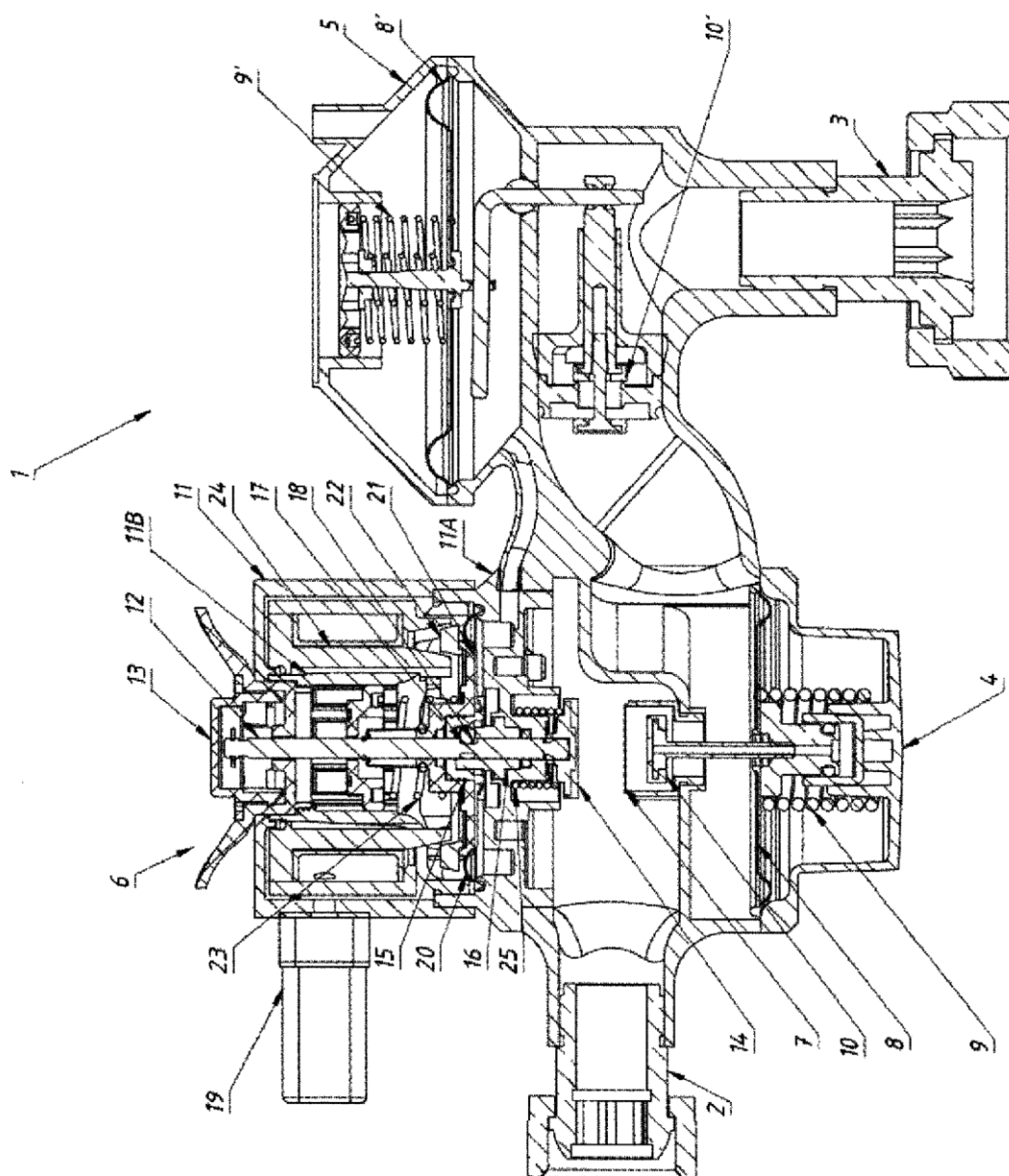


Fig. 1

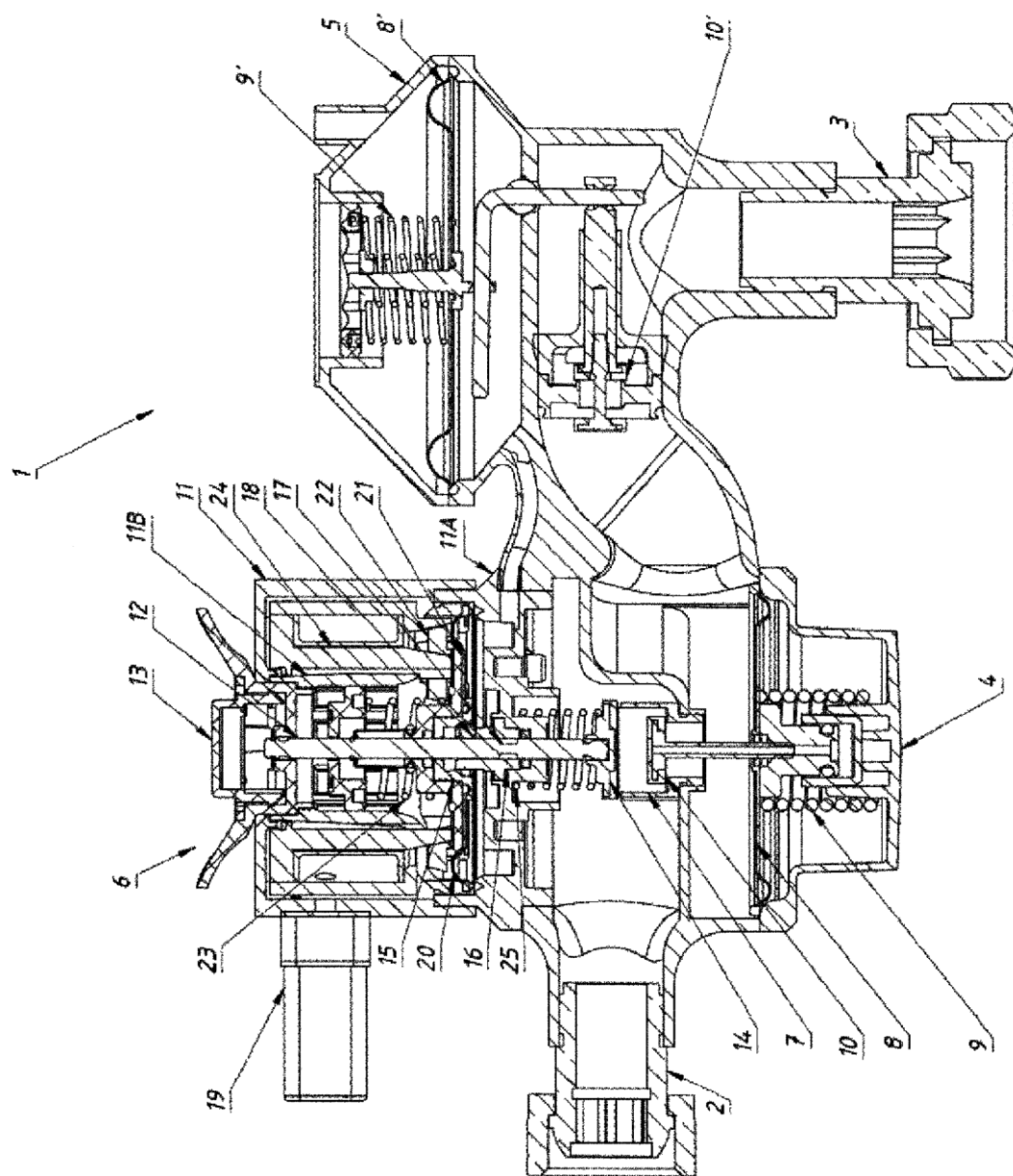


Fig. 2

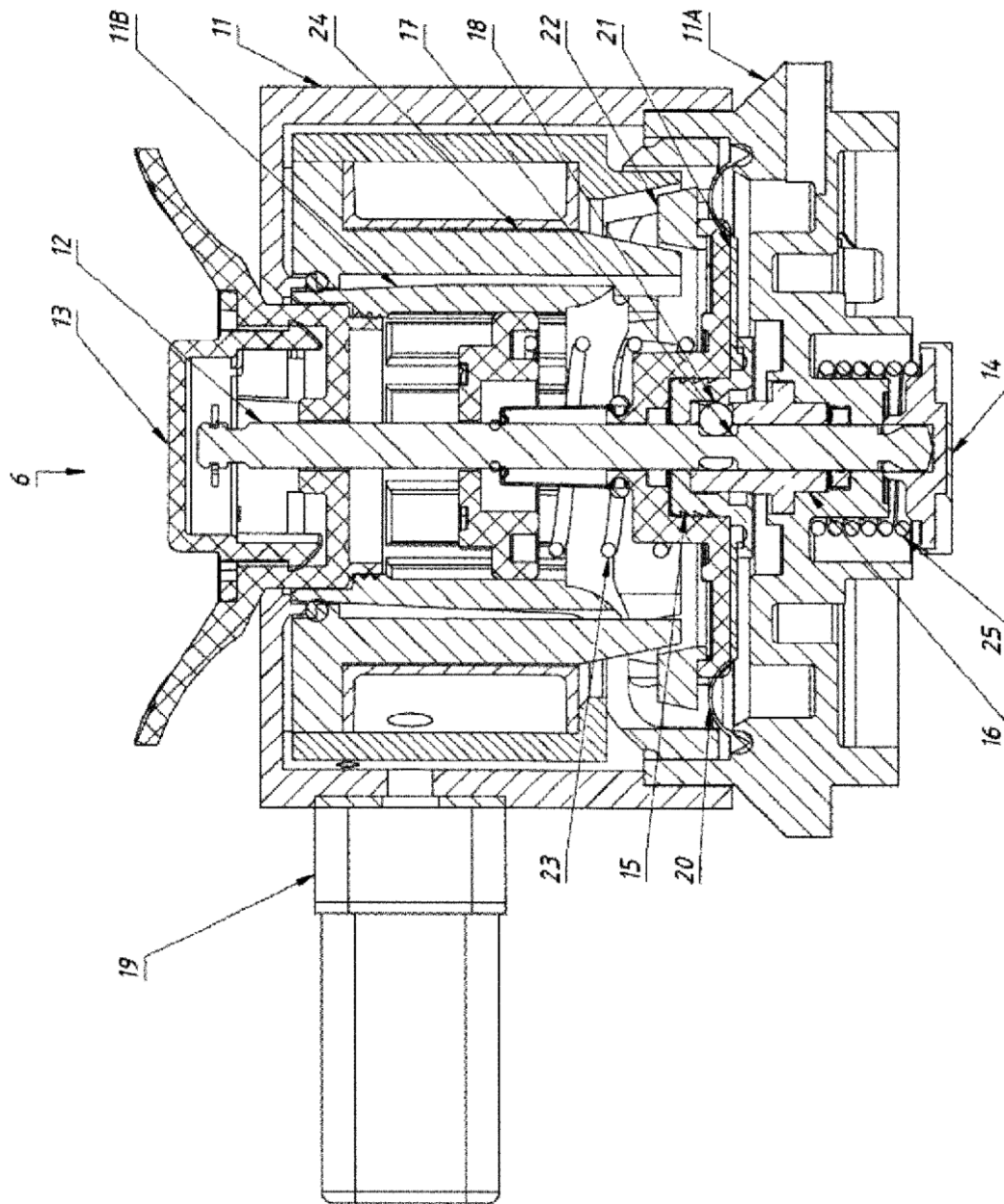


Fig. 3