

RZECZPOSPOLITA  
POLSKA



Urząd Patentowy  
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **232969**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **419461**

(51) Int.Cl.  
**A62B 17/00 (2006.01)**

(22) Data zgłoszenia: **14.11.2016**

(54)

**Dwufunkcyjny system powietrzno-butlowy**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

**21.05.2018 BUP 11/18**

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

**30.08.2019 WUP 08/19**

(73) Uprawniony z patentu:

**CENTRALNY INSTYTUT OCHRONY  
PRACY – PAŃSTWOWY INSTYTUT  
BADAWCZY, Warszawa, PL  
FABRYKA SPRZĘTU RATUNKOWEGO  
I LAMP GÓRNICZYCH FASER SPÓŁKA  
AKCYJNA, Tarnowskie Góry, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**KRZYSZTOF MAKOWSKI, Łódź, PL  
KRZYSZTOF ŁĘŻAK, Łódź, PL  
EDWARD GUZY, Nakło Śląskie, PL  
DAWID MATEJCZYK, Tarnowskie Góry, PL  
ADAM GAŁUCHA, Nakło Śląskie, PL**

(74) Pełnomocnik:

**rzecz. pat. Joanna Bocheńska**

**PL 232969 B1**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest dwufunkcyjny system powietrzno-butlowy, który zapewnia możliwość zasilania odzieży chłodzącej zimnym powietrzem oraz umożliwia oddychanie przy niedostatkowi tlenu.

Znane są powszechnie aparaty powietrzne butlowe jako sprzęt ochrony układu oddechowego zapewniający oddychanie przy niedostatkowi tlenu oraz w razie obecności w otaczającej atmosferze substancji szkodliwych. Aparaty te nie posiadają możliwości podłączenia do odzieży chłodzącej do specjalnych zastosowań podczas prowadzenia akcji ratowniczych w podziemnych zakładach górniczych, w warunkach podwyższonego mikroklimatu, w szczególności w warunkach podwyższonej temperatury do +60°C.

Istnieje potrzeba projektowania nowych konstrukcji, które mogą być stosowane jako sprzęt ochrony układu oddechowego zapewniający jednocześnie możliwość podłączenia do odzieży chłodzącej.

Istotą wynalazku jest dwufunkcyjny system powietrzno-butlowy doprowadzenia powietrza do odzieży chłodzącej zaopatrzonej w system wentylacji i/lub oddychania. System składa się z butli ze sprężonym powietrzem połączonej łącznikiem z reduktorem ciśnienia i z systemem odcięcia doprowadzenia powietrza do odzieży chłodzącej połączonego przewodem zredukowanego ciśnienia zasilającego ze złączem maski. Na przewodzie zredukowanego ciśnienia zasilającego zamocowany jest trójnik, do którego dołączony jest przewód zredukowanego ciśnienia. Drugi koniec tego przewodu połączony jest z systemem odcięcia doprowadzenia powietrza do odzieży chłodzącej. Przewodem tym doprowadzane jest powietrze o zredukowanym ciśnieniu, którym zasilana jest odzież chłodząca. Do systemu odcięcia doprowadzenia powietrza doprowadzony jest również przewód zredukowanego ciśnienia odzieży, za pośrednictwem którego powietrze kierowane jest do odzieży chłodzącej. Na końcu przewodu zredukowanego ciśnienia sterującego znajduje się połączony złączem odzieży zawór regulacyjny zasilania odzieży chłodzącej. Zawór regulacyjny zasilania odzieży posiada regulację z możliwością odcięcia zasilania poprzez system odcięcia doprowadzenia powietrza. Regulacja może być płynna lub wielostopniowa, korzystnie 3-stopniowa. Korzystnie zawór regulacyjny zasilania odzieży można przełączać z pozycji zero (zamknięty) do pozycji  $\frac{1}{2}$  (8 l/min) lub 1 (15 l/min). Do wylotu wysokiego ciśnienia automatycznego systemu odcięcia doprowadzenia powietrza do odzieży chłodzącej podłączony jest manometr, który umożliwia kontrolę wysokiego ciśnienia w butlach ze sprężonym powietrzem i całym dwufunkcyjnym systemie powietrzno-butlowym. Do reduktora ciśnienia zamocowane jest również akustyczne – urządzenie ostrzegawcze. System zamontowany jest na noszaku. Automatyczny system odcięcia doprowadzenia powietrza do odzieży chłodzącej połączony jest z układem wysokiego ciśnienia w reduktorze. Wewnątrz korpusu kompletnego automatycznego systemu odcięcia powietrza znajduje się dławik, wewnątrz którego znajduje się czop kompletny, tłoczek oraz sprężyna otwierająca przepływ dla powietrza o zredukowanym ciśnieniu. Automatyczny system odcięcia doprowadzenia powietrza do odzieży chłodzącej posiada wlot zredukowanego ciśnienia zamontowany do korpusu kompletnego oraz wylot powietrza do systemu chłodzenia odzieży, który połączony jest z przewodem zredukowanego ciśnienia odzieży.

Niezależny dwufunkcyjny system powietrzno-butlowy zapewnia możliwość zasilania odzieży chłodzącej z niezależnego źródła sprężonego powietrza w postaci aparatu powietrznego butlowego oraz jednoczesną ochronę układu oddechowego. Niezależny dwufunkcyjny system powietrzno-butlowy przeznaczony jest do specjalnych zastosowań podczas prowadzenia akcji ratowniczych w podziemnych zakładach górniczych, w warunkach podwyższonej temperatury i wilgotności. Umożliwia on oddychanie przy niedostatkowi tlenu oraz/lub w obecności w otaczającej atmosferze substancji szkodliwych przy jednoczesnym zapewnieniu komfortu termicznego ich użytkownikom dzięki możliwości zasilania odzieży chłodzącej. Możliwe jest korzystanie z obu funkcji jednocześnie lub tylko z jednej wybranej funkcji: chłodzenia lub ochrony układu oddechowego.

Zasada działania:

Z dwufunkcyjnego systemu powietrzno-butlowego korzystać mogą wyłącznie osoby wcześniej przeszkolone. Użytkownik ubrany w odpowiednią odzież chłodzącą, kompatybilną z dwufunkcyjnym systemem powietrzno-butlowym, zakłada ww. system zamontowany na noszaku. Po odpowiednim zamocowaniu dwufunkcyjnego systemu powietrzno-butlowego, za pomocą złącza odzieży podłącza system do odzieży chłodzącej. Następnie do automatu oddechowego użytkownik podłącza kompatybilną maskę. Kolejnym krokiem jest uruchamianie systemu powietrzno-butlowego otwierając jednocześnie

obie butle ze sprężonym powietrzem za pomocą zaworów butli. Zawsze należy używać obu butli jednocześnie aby wysokie ciśnienie powietrza w obu butlach było zawsze jednakowe. Po założeniu i uruchomieniu dwufunkcyjnego systemu powietrzno-butlowego użytkownik powinien obowiązkowo sprawdzić ciśnienie powietrza w butlach ze sprężonym powietrzem za pomocą manometru. Jeżeli butle są napełnione powietrzem (ciśnienie wynosi 300 Bar) można przystąpić do dalszych działań. Dwufunkcyjny system powietrzno-butlowy posiada rozdzielone funkcje chłodzenia i ochrony układu oddechowego. W przypadku występowania niedoboru tlenu lub toksycznych substancji chemicznych aktualnie występujących w powietrzu w miejscu wykonywania zadania użytkownik zakłada maskę połączoną za pomocą automatu oddechowego ze złączem maski aparatu i może oddychać powietrzem z aparatu. W tym przypadku sprężone powietrze z butli poprzez łącznik butli kierowane jest do reduktora ciśnienia, w którym następuje obniżenie ciśnienia do 6 Bar. Następnie z reduktora ciśnienia poprzez przewód zredukowanego ciśnienia zasilającego oraz automat oddechowy z łącznikiem maski powietrze trafia do użytkownika. W przypadku zaistnienia konieczności skorzystania z systemu chłodzenia użytkownik ustawia wymaganą wartość zasilania odzieży powietrzem chłodzącym poprzez przełączenie zaworu regulacyjnego zasilania odzieży z pozycji zero (zamknięty) do pożądanej pozycji. W procesie chłodzenia wykorzystano spadek temperatury powietrza podczas jego rozprężania oraz fakt, że powietrze zasilające jest całkowicie suche co przyspiesza parowanie potu. Po włączeniu systemu zasilania odzieży chłodzącej sprężone powietrze z butli poprzez łącznik butli, trafia do reduktora ciśnienia, w którym następuje obniżenie ciśnienia do wartości 6 bar. Powietrze o zredukowanym ciśnieniu doprowadzone jest do automatycznego systemu odcięcia powietrza za pomocą przewodu zredukowanego ciśnienia zasilającego, trójnika i przewodu zredukowanego ciśnienia. Automatyczny system odcięcia powietrza, połączony z układem wysokiego ciśnienia w reduktorze, działa tak, że zapewnia on swobodny przepływ powietrza o zredukowanym ciśnieniu do odzieży chłodzącej, w przypadku gdy w butlach ze sprężonym powietrzem ciśnienie utrzymuje się powyżej 60 Bar. Jeżeli ciśnienie w butlach spadnie poniżej tej wartości następuje automatyczne odcięcie przepływu powietrza o zredukowanym ciśnieniu do odzieży chłodzącej. Automatyczny system odcięcia powietrza połączony jest z układem wysokiego ciśnienia w reduktorze za pomocą końcówki. Sprężone powietrze poprzez kanał w końcówce kierowane jest do dławika. W dławiku wysokie ciśnienie oddziałuje na zewnętrzną część czopa kompletnego ściskając za jego pośrednictwem sprężynę i otwierając przepływ dla powietrza o zredukowanym ciśnieniu. Jeżeli wysokie ciśnienie w butlach sprężonego powietrza i całym układzie zmaleje poniżej 60 Bar, siła oddziaływania sprężyny na czop kompletny staje się większa niż pochodząca od ciśnienia i powoduje przesunięcie się czopa kompletnego, jego nasunięcie się na tłoczek i zamknięcie przepływu dla powietrza o zredukowanym ciśnieniu. Powietrze o zredukowanym ciśnieniu (do zasilania odzieży z układem chłodzenia) doprowadzane jest do automatycznego systemu odcięcia powietrza wlotem zredukowanego ciśnienia zamontowanym do korpusu kompletnego. Następnie kanałem w korpusie kompletnym wprowadzane jest tak, że opływa wydłużoną końcówkę tłoczka i przez środek czopa kompletnego, środek sprężyny, doprowadzane jest do wylotu powietrza do systemu chłodzenia odzieży. Powietrze do odzieży chłodzącej kierowane jest wylotem do systemu chłodzenia odzieży a następnie przewodem zredukowanego ciśnienia sterującego przez zawór regulacyjny zasilania odzieży. Do wylotu wysokiego ciśnienia podłączony jest manometr, który umożliwi kontrolę wysokiego ciśnienia w butlach ze sprężonym powietrzem i całym dwufunkcyjnym systemie powietrzno-butlowym. W przypadku, gdy wysokie ciśnienie w butlach ze sprężonym powietrzem i całym dwufunkcyjnym systemie powietrzno-butlowym spadnie poniżej 60 Bar następuje odcięcie dopływu powietrza do układu chłodzenia odzieży. Jednocześnie następuje załączenie się urządzenia ostrzegawczego aparatu powietrznego butlowego informującego użytkownika o kończącym się zapasie powietrza do oddychania. Mając na względzie bezpieczeństwo użytkownika, procedura ta jest zachowana nawet w przypadku korzystania wyłącznie z systemu chłodzenia. Odcięcie doprowadzenia powietrza do odzieży chłodzącej ma na celu wydłużenie czasu niezbędnego na wycofanie się użytkownika aparatu ze strefy zagrożenia poprzez zapewnienie większej ilości powietrza niezbędnego do oddychania i zwiększenie poziomu bezpieczeństwa. Dwufunkcyjny system powietrzno-butlowy zapewnia możliwość zasilania odzieży chłodzącej z niezależnego źródła sprężonego powietrza w postaci aparatu powietrznego butlowego oraz jednoczesną ochronę układu oddechowego. Przeznaczony jest do specjalnych zastosowań podczas prowadzenia akcji ratowniczych w podziemnych zakładach górniczych, w warunkach podwyższonej temperatury i wilgotności. Umożliwia on oddychanie przy niedostatku tlenu oraz/lub w obecności w otaczającej atmosferze substancji szkodliwych przy jednoczesnym zapewnieniu komfortu termicznego ich użytkownikom dzięki możliwości

zasilania odzieży chłodzącej. Możliwe jest korzystanie z obu funkcji jednocześnie lub tylko z jednej wybranej funkcji: chłodzenia lub ochrony układu oddechowego.

Przedmiot wynalazku został pokazany na rysunku, na którym Fig. 1 przedstawia widok systemu od strony pleców użytkownika, Fig. 2 przedstawia widok systemu od strony obserwatora, Fig. 3 widok aksonometryczny systemu, Fig. 4 przedstawia przekrój automatycznego systemu odcięcia powietrza wzdłuż linii A-A, Fig. 5 przedstawia widok z góry automatycznego systemu odcięcia powietrza z uwidocznioną linią przekroju A-A, Fig. 6 przedstawia widok z boku automatycznego systemu odcięcia powietrza a Fig. 7 przedstawia widok z góry automatycznego systemu odcięcia powietrza.

System składa się z butli ze sprężonym powietrzem **4** połączonej łącznikiem **5** z reduktorem ciśnienia **6** i z systemem odcięcia doprowadzenia powietrza do odzieży chłodzącej **7** połączonego przewodem zredukowanego ciśnienia zasilającego **13** ze złączem maski. Na przewodzie zredukowanego ciśnienia zasilającego zamocowany jest trójnik, do którego dołączony jest przewód zredukowanego ciśnienia **15**. Drugi koniec tego przewodu połączony jest z systemem odcięcia doprowadzenia powietrza do odzieży chłodzącej **7**. Przewodem tym doprowadzane jest powietrze o zredukowanym ciśnieniu, którym zasilana jest odzież chłodząca. Do systemu odcięcia doprowadzenia powietrza **7** doprowadzony jest również przewód zredukowanego ciśnienia odzieży **12**, którym powietrze kierowane jest do odzieży chłodzącej. Na końcu przewodu zredukowanego ciśnienia odzieży **12** znajduje się połączony złączem odzieży **1** zawór regulacyjny zasilania odzieży chłodzącej **3**. Zawór regulacyjny zasilania odzieży **3** posiada regulację z możliwością odcięcia zasilania poprzez system odcięcia doprowadzenia powietrza. Zastosowano regulację 3-stopniową. Zawór regulacyjny zasilania odzieży **3** można przełączać z pozycji zero (zamknięty) do pozycji  $\frac{1}{2}$  (8 l/min) lub 1 (15 l/min). Do wylotu wysokiego ciśnienia **D** automatycznego systemu odcięcia doprowadzenia powietrza do odzieży chłodzącej **7** podłączony jest manometr **9**, który umożliwi kontrolę wysokiego ciśnienia w butlach ze sprężonym powietrzem **4** i całym dwufunkcyjnym systemie powietrzno-butlowym. Do reduktora ciśnienia **6** zamocowane jest również akustyczne urządzenie ostrzegawcze. System zamontowany jest na noszaku **8**. Automatyczny system odcięcia doprowadzenia powietrza do odzieży chłodzącej **7** połączony jest z układem wysokiego ciśnienia w reduktorze **6** za pomocą końcówki **17**. Wewnątrz korpusu kompletnego **16** automatycznego systemu odcięcia doprowadzenia powietrza do odzieży chłodzącej **7** znajduje się dławik **18**, wewnątrz którego znajduje się czop kompletny **20**, tłoczek **19** oraz sprężyna **25** otwierająca przepływ dla powietrza o zredukowanym ciśnieniu. Automatyczny system odcięcia doprowadzenia powietrza do odzieży chłodzącej **7** posiada wlot zredukowanego ciśnienia **C** zamontowany do korpusu kompletnego **16** oraz wylot powietrza do systemu chłodzenia odzieży **B**, który połączony jest z przewodem zredukowanego ciśnienia odzieży **12**.

Użytkownik ubrany w odpowiednią odzież chłodzącą, kompatybilną z dwufunkcyjnym systemem powietrzno-butlowym, zakłada ww. system zamontowany na noszaku **8**. Po odpowiednim zamocowaniu dwufunkcyjnego systemu powietrzno-butlowego, za pomocą złącza odzieży **1** podłącza system do odzieży chłodzącej. Następnie do automatu oddechowego **11** użytkownik podłącza kompatybilną maskę spełniającą wymagania normy EN 136. Kolejnym krokiem jest uruchamianie systemu powietrzno-butlowego otwierając jednocześnie obie butle ze sprężonym powietrzem **4** za pomocą zaworów butli **2**. Zawsze należy używać obu butli jednocześnie aby wysokie ciśnienie powietrza w obu butlach było zawsze jednakowe. Po założeniu i uruchomieniu dwufunkcyjnego systemu powietrzno-butlowego użytkownik powinien obowiązkowo sprawdzić ciśnienie powietrza w butlach ze sprężonym powietrzem **4** za pomocą manometru **9**. Jeżeli butle są napełnione powietrzem (ciśnienie wynosi 300 Bar) można przystąpić do dalszych działań. Dwufunkcyjny system powietrzno-butlowy posiada rozdzielone funkcje chłodzenia i ochrony układu oddechowego. W przypadku występowania niedoboru tlenu lub toksycznych substancji chemicznych aktualnie występujących w powietrzu w miejscu wykonywania zadania użytkownik zakłada maskę połączoną za pomocą automatu oddechowego ze złączem maski **11** aparatu i oddychać powietrzem z aparatu. W tym przypadku sprężone powietrze z butli **4** poprzez łącznik butli **5**, kierowane jest do reduktora ciśnienia **6**, w którym następuje obniżenie ciśnienia do 6 Bar. Następnie z reduktora ciśnienia poprzez przewód zredukowanego ciśnienia zasilającego **13** oraz automat oddechowy z łącznikiem maski **11** powietrze trafia do użytkownika. W przypadku zaistnienia konieczności skorzystania z systemu chłodzenia użytkownik ustawia wymaganą wartość zasilania odzieży powietrzem chłodzącym poprzez przełączenie zaworu regulacyjnego zasilania odzieży **3** z pozycji zero (zamknięty) do pozycji  $\frac{1}{2}$  (8 l/min) lub 1 (15 l/min). W procesie chłodzenia wykorzystano spadek temperatury powietrza podczas jego rozprężania oraz fakt, że powietrze zasilające jest całkowicie suche co przyspiesza parowanie potu. Po włączeniu systemu zasilania odzieży chłodzącej sprężone powietrze z butli **4** poprzez łącznik

butli 5, trafia do reduktora ciśnienia 6 w którym następuje obniżenie ciśnienia do wartości 6 bar. Powietrze o zredukowanym ciśnieniu doprowadzone jest do automatycznego systemu odcięcia powietrza 7 za pomocą przewodu zredukowanego ciśnienia zasilającego 13, trójnika 10 i przewodu zredukowanego ciśnienia 15. Automatyczny system odcięcia powietrza 7, połączony z układem wysokiego ciśnienia w reduktorze 6, działa tak, że zapewnia on swobodny przepływ powietrza o zredukowanym ciśnieniu do odzieży chłodzącej, w przypadku gdy w butlach ze sprężonym powietrzem ciśnienie utrzymuje się powyżej 60 Bar. Jeżeli ciśnienie w butlach spadnie poniżej tej wartości następuje automatyczne odcięcie przepływu powietrza o zredukowanym ciśnieniu do odzieży chłodzącej. Automatyczny system odcięcia powietrza 7 połączony jest z układem wysokiego ciśnienia w reduktorze 6 za pomocą końcówki 17. Szczelność połączenia jest zapewniona dzięki zastosowaniu uszczelki miedzianej profilowanej 26. Sprężone powietrze poprzez kanał w końcówce 17 kierowane jest do dławika 18. W dławiku 18 wysokie ciśnienie oddziałuje na zewnętrzną część czopa kompletnego 20 ściskając za jego pośrednictwem sprężynę 25 i otwierając przepływ dla powietrza o zredukowanym ciśnieniu. Jeżeli wysokie ciśnienie w butlach sprężonego powietrza 4 i całym układzie zmaleje poniżej 60 Bar, siła oddziaływania sprężyny 25 na czop kompletny 20 staje się większa niż pochodząca od ciśnienia i powoduje przesunięcie się czopa kompletnego 20 i jego nasunięcie się na tłoczek 19 i zamknięcie przepływu dla powietrza o zredukowanym ciśnieniu. Powietrze o zredukowanym ciśnieniu (do zasilania odzieży z układem chłodzenia) doprowadzane jest do automatycznego systemu odcięcia powietrza 7 wlotem zredukowanego ciśnienia C zamontowanym do korpusu kompletnego 16. Następnie kanałem w korpusie kompletnym 24 wprowadzane jest tak, że opływa wydłużoną końcówkę tłoczka 19 i przez środek czopa kompletnego 20, środek sprężyny 25, doprowadzane jest do wylotu powietrza do systemu chłodzenia odzieży B. Wylot powietrza do systemu chłodzenia odzieży B połączony jest z przewodem zredukowanego ciśnienia odzieży 12, za pomocą nakrętki M16x1 22 i wkrętki M10x1 21, których szczelność z dławikiem 18 została zapewniona za pomocą uszczelki 27. Szczelność poszczególnych elementów automatycznego systemu odcięcia powietrza 7 zapewniona jest dzięki zastosowaniu pierścieni uszczelniających 28, 29, 30, 31. Powietrze do odzieży chłodzącej kierowane jest wylotem do systemu chłodzenia odzieży B, a następnie przewodem zredukowanego ciśnienia sterującego 12 przez zawór regulacyjny zasilania odzieży 3. Do wylotu wysokiego ciśnienia D podłączony jest manometr 9, który umożliwi kontrolę wysokiego ciśnienia w butlach ze sprężonym powietrzem 4 i całym dwufunkcyjnym systemie powietrzno-butlowym. W przypadku, gdy wysokie ciśnienie w butlach ze sprężonym powietrzem 4 i całym dwufunkcyjnym systemie powietrzno-butlowym spadnie poniżej 60 Bar następuje odcięcie dopływu powietrza do układu chłodzenia odzieży. Jednocześnie następuje załączenie się akustycznego urządzenia ostrzegawczego 14 aparatu powietrznego butlowego informującego użytkownika o kończącym się zapasie powietrza do oddychania. Mając na względzie bezpieczeństwo użytkownika, procedura ta jest zachowana nawet w przypadku korzystania wyłącznie z systemu chłodzenia. Odcięcie doprowadzenia powietrza do odzieży chłodzącej ma na celu wydłużenie czasu niezbędnego na wycofanie się użytkownika aparatu ze strefy zagrożenia poprzez zapewnienie większej ilości powietrza niezbędnego do oddychania i zwiększenie poziomu bezpieczeństwa.

### Zastrzeżenia patentowe

1. Dwufunkcyjny system powietrzno-butlowy zawierający butle sprężonego powietrza, reduktor ciśnienia oraz doprowadzenia powietrza do maski, **znamienny tym**, że składa się z butli ze sprężonym powietrzem (4) połączonej łącznikiem (5) z reduktorem ciśnienia (6) i z automatycznym systemem odcięcia doprowadzenia powietrza do odzieży chłodzącej (7) połączonego przewodem zredukowanego ciśnienia zasilającego (13) ze złączem maski a na przewodzie zredukowanego ciśnienia zasilającego (13) zamocowany jest trójnik (10), do którego dołączony jest przewód zredukowanego ciśnienia (15) a drugi koniec tego przewodu (15) połączony jest z systemem odcięcia doprowadzenia powietrza do odzieży chłodzącej (7) a ponadto do systemu odcięcia doprowadzenia powietrza (7) doprowadzony jest przewód zredukowanego ciśnienia odzieży (12) na końcu którego znajduje się połączony złączem odzieży (1) zawór regulacyjny zasilania odzieży chłodzącej (3) a do reduktora ciśnienia (6) zamocowane jest akustyczne urządzenie ostrzegawcze (14) i system zamontowany jest na noszaku (8) przy czym automatyczny system odcięcia doprowadzenia powietrza do odzieży chłodzącej (7) połączony jest z układem wysokiego ciśnienia w reduktorze (6) za pomocą końcówki (17)

a wewnątrz korpusu kompletnego (16) automatycznego systemu odcięcia doprowadzenia powietrza do odzieży chłodzącej (7) znajduje się dławik (18), wewnątrz którego znajduje się czop kompletny (20), tłoczek (19) oraz sprężyna (25) otwierająca przepływ dla powietrza o zredukowanym ciśnieniu, ponadto posiada wlot zredukowanego ciśnienia (C) zamontowany do korpusu kompletnego (16) oraz wylot wysokiego ciśnienia (D), do którego podłączony jest manometr (9) oraz wylot powietrza do systemu chłodzenia odzieży (B), który połączony jest z przewodem zredukowanego ciśnienia odzieży (12).

2. System według zastrz. 1, **znamienny tym**, że zawór regulacyjny zasilania odzieży chłodzącej (3) ma regulację płynną.
3. System według zastrz. 1, **znamienny tym**, że zawór regulacyjny zasilania odzieży chłodzącej (3) ma regulację wielostopniową.
4. System według zastrz. 3, **znamienny tym**, że zawór regulacyjny zasilania odzieży chłodzącej (3) ma regulację 3-stopniową.

### Rysunki

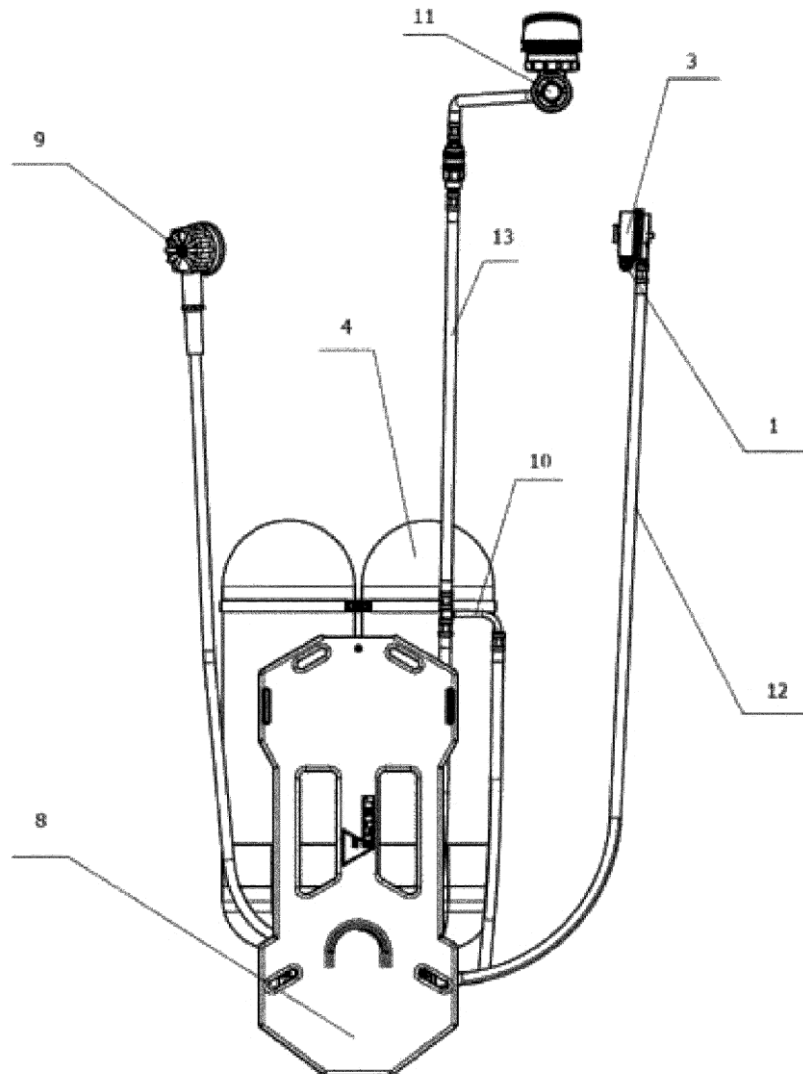


FIG. 1

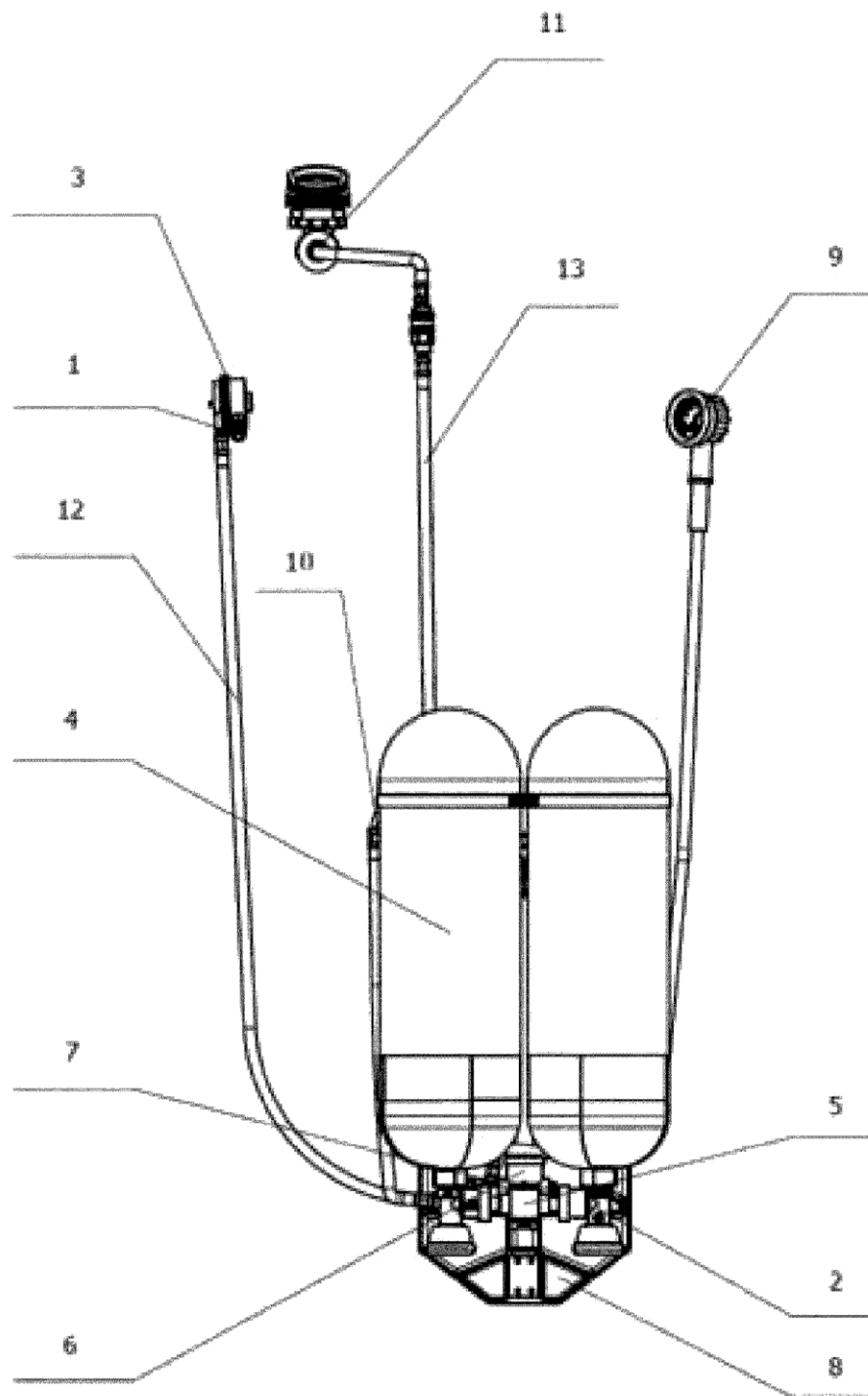


Fig. 2

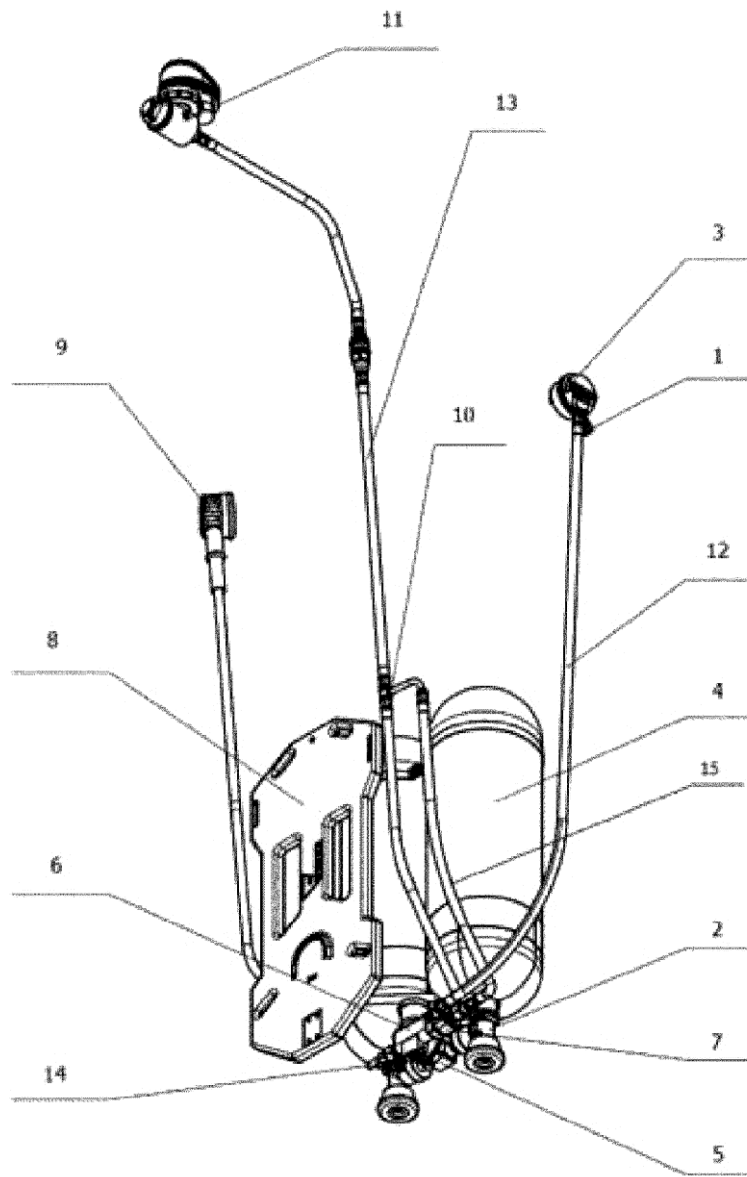


Fig. 3



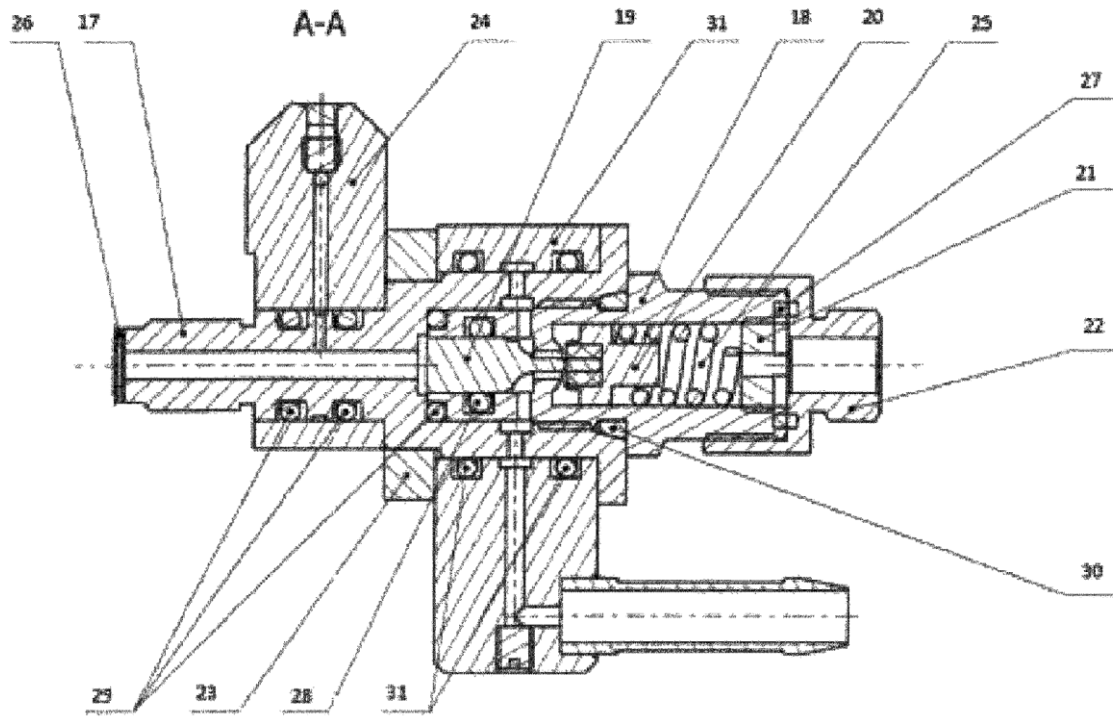


Fig. 4

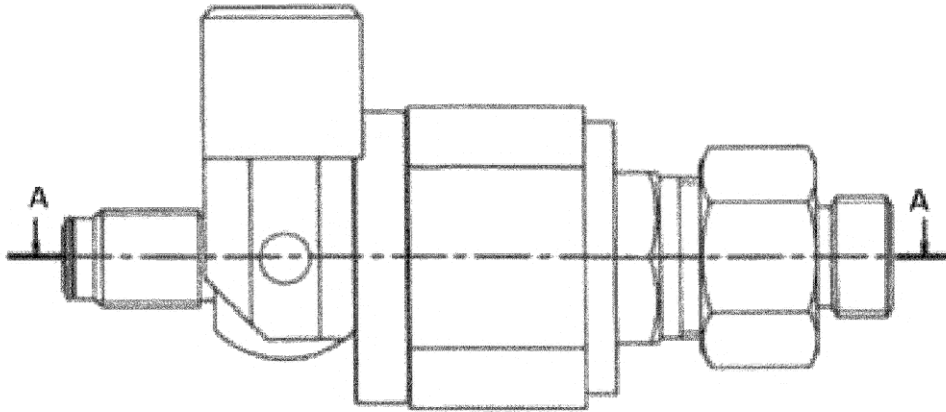


Fig. 5

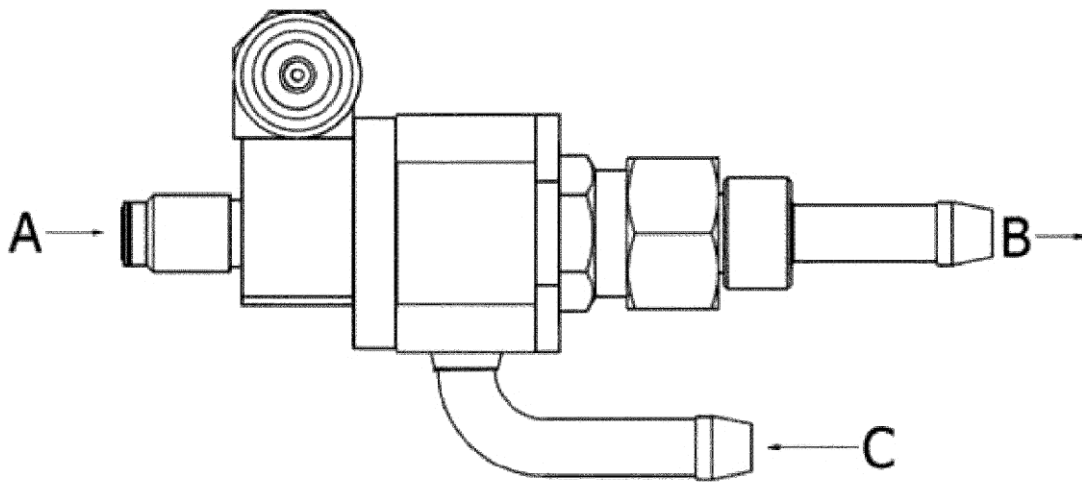


Fig. 6

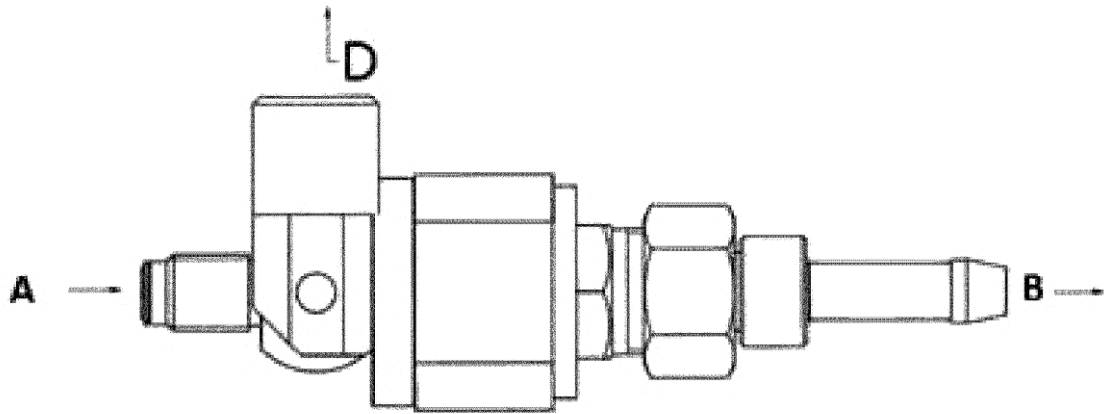


Fig. 7

