

RZECZPOSPOLITA  
POLSKA



Urząd Patentowy  
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **239705**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **434949**

(51) Int.Cl.  
**A61F 9/04 (2006.01)**  
**A61F 9/06 (2006.01)**  
**A41D 13/11 (2006.01)**

(22) Data zgłoszenia: **12.08.2020**

(54)

**Przyłbica z opaską ze sterowaną wentylacją**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

**31.05.2021 BUP 11/21**

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

**27.12.2021 WUP 39/21**

(73) Uprawniony z patentu:

**POLITECHNIKA LUBELSKA, Lublin, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**BERNARD POŁEDNIK, Lublin, PL**

**MACIEJ NOWICKI, Lublin, PL**

**KRZYSZTOF CIECIELĄG, Świdnik, PL**

**WITOLD STĘPNIEWSKI, Lublin, PL**

(74) Pełnomocnik:

**rzecz. pat. Maciej Nowicki**

**PL 239705 B1**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest przyłbica z opaską ze sterowaną wentylacją.

Dotychczas znane są różne sposoby i urządzenia do ochrony przed wdychaniem zanieczyszczonego powietrza. Większość tych sposobów polega na oczyszczaniu powietrza na różnego rodzaju filtrach. Do oczyszczania wdychanego powietrza stosowane są też pochłaniacze i filtropochłaniacze. Powietrze, po usunięciu z niego zanieczyszczeń aerozolowych jest doprowadzane do odizolowanej maską twarzą przestrzeni oddychania użytkownika. W wielu rozwiązaniach do wnętrza maski doprowadza się czyste powietrze z niezależnego źródła lub oczyszczone powietrze zewnętrzne. Znane są też rozwiązania chroniące przed wdychanymi zanieczyszczeniami bioaerozolowymi, które mogą skażać powietrze zewnętrzne.

Z opisu zgłoszeń patentowych [US4807619A](#) i [US2004040561A1](#) znane są maski na twarz chroniące użytkownika przed wdychaniem zanieczyszczonego powietrza. Maski te wykonane są z porowatych materiałów filtracyjnych, na których oczyszczane jest wdychane powietrze zewnętrzne. Podczas wdychania powietrza wewnątrz maski wytwarza się podciśnienie wymuszające przepływ zewnętrznego powietrza poprzez porowaty materiał filtracyjny maski i jego oczyszczanie z aerozoli i bioaerozoli.

Opis zgłoszenia patentowego [US4488547A](#) przedstawia maskę chirurgiczną jednorazowego użytku, która zmienia kolor, gdy wzrasta jej wilgotności i maleje skuteczność filtrowania bakterii.

W opisie patentowym [US7131442B1](#) przedstawiona jest maska do filtrowania zanieczyszczeń powietrza. Maskę ta posiada wykonaną z włókniny warstwę filtrującą powietrze i zakładana jest na twarz użytkownika z wykorzystaniem mocujących pasków. Filtrująca powietrze dwuskładnikowa warstwa włókniny jest uformowana w kształcie miseczki i ma zmechaoną powierzchnię.

Opis zgłoszenia patentowego [WO2011026515A1](#) przedstawia maskę twarzą wykonaną z wielowarstwowego materiału filtrującego posiadającą zawór dla wdychanego powietrza.

Z opisu zgłoszenia patentowego [CZ2001268A3](#) znana jest filtrująca maska, która zaopatrzona jest w filtr powietrza wdychanego oraz zawór z filtrem dla powietrza wdychanego.

Maska ochronna wykonana z nieporowatego materiału posiadająca wkład filtrujący i zawór wydechowy, który otwiera się podczas wdychania powietrza, gdy wzrasta ciśnienie wewnątrz maski znana jest z opisu zgłoszenia patentowego [US5062421A](#).

Niektóre rozwiązania, oprócz zabezpieczania przed wdychaniem aerozoli i bioaerozoli, chronią także oczy lub całą twarz użytkownika. Takie maski przedstawione są w opisie zgłoszenia patentowego [EP0625344A2](#) oraz w opisie patentowym [PL186335B1](#). Z opisu wzoru użytkowego [CN210019912U](#) znany jest zestaw składający się z maski twarżowej połączonej rozłącznie z osłoną chroniącą oczy.

W opisie zgłoszenia patentowego [AU2020100503A4](#) przedstawiona jest maska na twarz, która ma zamontowany co najmniej jeden czujnik mikroorganizmów, który po ich wykryciu we wdychanym powietrzu włącza co najmniej jedną zainstalowaną w masce diodę UV niszczącą mikroorganizmy.

Opis zgłoszenia wzoru użytkowego [CN208193408U](#) przedstawia respirator z dwoma wentylatorami. Jeden doprowadza powietrze pod osłonę twarzy, a drugi odprowadza wdychane powietrze.

W opisie patentowym [US10687568B2](#) ujawnione są rozwiązania kasków chirurgicznych składających się z odpowiednio ukształtowanej obudowy z wentylatorem i źródłem światła. Obudowa wyposażona jest w przezroczystą osłonę twarzy, a część czołowa zaopatrzona jest w otwory wentylacyjne. Osłona twarzy jest połączona z obudową kasku za pomocą jednego lub więcej zapięć na rzepy.

Rodzaj opaski na głowę z możliwością zmiany jej dopasowania i wyposażoną w osłonę twarzy opisany jest w zgłoszeniu patentowym [CN105395314A](#).

Z opisu patentowego [US10449397B2](#) znane jest urządzenie indywidualnej ochrony w postaci zakładanego na głowę wentylowanego kaptura. Urządzenie wyposażone jest w źródło promieniowania ultrafioletowego do dezynfekcji doprowadzanego powietrza. Podobne urządzenia do zastosowań w praktyce medycznej ujawnione są w opisach patentowych [US10420386B1](#) i [EP2517757B1](#). Urządzenia te składają się z kasku zaopatrzonego w przezroczystą osłonę twarzy oraz z pozostałych części kaptura zakładanego na głowę użytkownika. Urządzenia wyposażone są w odpowiednio dopasowane systemy wentylujące.

Opis patentowy [US8225421B1](#) przedstawia urządzenie osłaniające twarz, które zawiera ramowy element nośny składający się z górnej, dolnej i bocznej części, do którego doczepiana jest przesłona.

Konstrukcję ochronnego nakrycia głowy z przezroczystą osłoną i izolującą od otoczenia warstwą materiałową zamieszczono w opisie patentowym [US8453262B2](#).

Z opisów patentowych [PL228222B1](#), [PL235005B1](#) znane są sposoby i urządzenia do ochrony przed wdychaniem zanieczyszczonego powietrza. Sposoby te polegają na doprowadzaniu oczyszczonego powietrza do strefy nosa i ust użytkownika. Z kolei z opisów patentowych [PL228223B1](#), [PL228269B1](#), [PL228270B1](#) znane są sposoby i urządzenia do ochrony przed wydychanymi zanieczyszczeniami powietrza. Urządzenia składają się z modułu wytwarzającego podciśnienie powietrza, który połączony jest z dyszami wlotowymi powietrza wyposażonymi w regulowaną szczelinę lub otwory.

Problemem większości znanych sposobów i urządzeń do ochrony przed zanieczyszczeniami powietrza, który nie został do końca rozwiązany jest niezbyt skuteczna ochrona oraz brak komfortu odczuwany przez użytkownika.

Dotychczasowe rozwiązania chroniące układ oddechowy mają kilka niekorzystnych cech. Przede wszystkim są niewygodne i w przypadku większości z nich nie zapewniają skutecznej ochrony przed zanieczyszczeniami powietrza. To ostatnie dotyczy szczególnie filtrujących półmasek, które nie są szczelne, zatykają się z upływem czasu ich użytkowania i nie gwarantują odpowiedniej ochrony.

Celem wynalazku jest doprowadzanie czystego albo oczyszczonego powietrza do strefy oddychania użytkownika, w taki sposób aby czuł się on komfortowo i był w jak najwyższym stopniu zabezpieczony przed wdychaniem zanieczyszczeń obecnych w powietrzu poza strefą oddychania.

Jest to szczególnie ważne w sytuacjach, gdy konieczna jest ochrona układu oddechowego przed różnego rodzaju zanieczyszczeniami powietrza, w tym wirusowymi, bakteryjnymi i grzybowymi. Celem wynalazku jest również odprowadzanie wydychanego powietrza.

Istotą przyłbicy z opaską ze sterowaną wentylacją posiadającej opaskę nadmuchową, według wynalazku jest to, że składa się z opaski nadmuchowej posiadającej korpus opasujący czoło użytkownika oraz z dysz posiadających korpusy zamocowane do boków przezroczystej części twarzowej przyłbicy. W korpusie opaski znajduje się kanał z wlotem. W kanale znajdują się dwa elastyczne przewody o przekroju pierścienia, rozmieszczone symetrycznie względem środka kanału. Pierwszy koniec każdego przewodu znajduje się od strony środkowego wlotu umieszczonego w środkowej części kanału. Drugi koniec każdego przewodu znajduje się od strony bocznego wlotu na końcu kanału i zamocowany jest do niego mechanizm obracający z silnikiem krokowym służący do obracania przewodu. Na obwodzie przewodu znajdują się przelotowe otwory. W ścianie kanału znajdują się przelotowe otwory, które w pozycji wyjściowej pokrywają się z otworami przewodu. W korpusach dysz znajdują się kanały z przewodami. W ścianach kanałów dysz znajdują się przelotowe otwory skierowane w stronę nosa i ust użytkownika, a na ścianach korpusów dysz znajdują się prowadnice, w których znajdują się przesłony z przelotowymi otworami. Na wewnętrznej powierzchni przezroczystej części twarzowej przyłbicy znajdują się czujniki wilgotności i temperatury powietrza, które połączone są z modułem sterującym zamocowanym do obudowy wentylatora wyciągowego, który połączony jest z przewodami kanałów korpusów dysz. Moduł sterujący połączony jest z silnikami krokowymi.

Korzystnie przelotowe otwory znajdują się w dolnej ścianie kanału korpusu opaski lub w ścianie kanału korpusu opaski od strony czoła użytkownika.

Opcjonalnie do korpusu opaski dołączone są zaczepy do mocowania opaski na przyłbicy.

Korzystnym skutkiem zastosowania wynalazku jest to, że poprzez doprowadzanie czystego albo oczyszczonego powietrza bezpośrednio do strefy najbliższego otoczenia nosa i ust użytkownika, nie pomniejsza się komfortu i nie zawęża mu się pola widzenia. Wynalazek może być stosowany w warunkach, w których konieczna jest ochrona dróg oddechowych przed zanieczyszczeniami aerozolowymi i bioaerozolowymi powietrza. Rozwiązanie według wynalazku może być szczególnie korzystne w salach operacyjnych i gabinetach lekarskich, w których personel jest narażony na szkodliwe oddziaływanie zanieczyszczeń aerozolowych i bioaerozolowych emitowanych podczas wykonywanych procedur. Poprzez usuwanie wydychanego powietrza ograniczane jest również ryzyko kontaminacji otoczenia przez personel.

Przedmiot wynalazku w przykładzie wykonania jest uwidoczniony na rysunku, na którym poszczególne figury przedstawiają:

Fig. 1 – przyłbica z regulowanym nadmuchem w widoku perspektywicznym od góry i od strony czoła użytkownika,

Fig. 2 – opaska w widoku perspektywicznym od dołu i od strony czoła użytkownika,

Fig. 3 – opaska w widoku od strony czoła użytkownika,

Fig. 4 – opaska w przekroju wzdłuż linii A-A,

Fig. 5 – opaska w przekroju wzdłuż linii B-B,

Fig. 6 – przewód w widoku izometrycznym,

Fig. 7 – korpus dyszy w widoku z boku,

Fig. 8 – korpus dyszy w przekroju wzdłuż linii C-C.

Przyłbica z opaską ze sterowaną wentylacją w przykładzie wykonania przedstawionym na rysunku składa się z opaski nadmuchowej posiadającej korpus 1 opasujący czoło użytkownika oraz z bocznych dysz posiadających korpusy 2 zamocowane do boków przezroczystej części twarzowej przyłbicy 3. W korpusie 1 opaski znajduje się kanał 1a o okrągłym przekroju i średnicy 10 mm. Środkowy wlot 1b do kanału 1a znajduje się w środkowej części górnej ściany kanału 1a. Boczne wloty 1c znajdują się na końcach kanału 1a. W kanale 1a znajdują się dwa elastyczne przewody 4 o przekroju pierścienia i średnicy zewnętrznej 9,9 mm oraz średnicy wewnętrznej 7 mm. Przewody 4 rozmieszczone są symetrycznie względem środka kanału 1a i wykonane są z Igelitu – polimeru chlorku winylu i estrów kwasu akrylowego. Pierwsze końce każdego przewodu 4 znajdują się od strony środkowego wlotu 1b, a ich drugie końce znajdują się od strony bocznego wlotu 1c na końcu kanału 1a. Na drugim końcu każdego z przewodów 4 zamocowany jest mechanizm obracający z silnikiem krokowym 5 służący do obracania przewodu 4. Zastosowano silnik krokowy z przekładnią 28BYJ-48 i ze sterownikiem ULN2003. Na obwodzie obydwu przewodów 4 znajdują się przelotowe otwory 4a o średnicy 4 mm rozmieszczone wzdłuż przewodów 4 co 15 mm. W dolnej ścianie kanału 1a i w ścianie kanału 1a od strony czoła użytkownika znajdują się odpowiednio przelotowe otwory 1d i 1e o średnicy 4 mm rozmieszczone wzdłuż kanału 1a co 15 mm, które w pozycji wyjściowej pokrywają się z otworami 4a przewodów 4. W korpusach 2 dysz o kształcie prostopadłościanów o szerokości 7 mm, długości 9 mm i wysokości 150 mm znajdują się kanały 2a z przewodami 2b. Kanały 2a mają prostokątny przekrój i wymiary 5 x 7 mm. Wzdłuż skierowanych w stronę nosa i ust użytkownika bocznych ścian kanałów 2a w korpusach 2 dysz rozmieszczone są przelotowe otwory 2c o średnicy 3 mm, których krawędzie oddalone są od siebie o 15 mm. Na skierowanych w stronę nosa i ust użytkownika bocznych ścianach korpusów 2 dysz znajdują się prowadnice 2d, w których znajdują się przesłony 6 z przelotowymi otworami 6a. Przesłony 6 mają kształt prostokąta o wymiarach dopasowanych do prowadnic 2d i umożliwiających ich przesuwanie w prowadnicach 2d. Przelotowe otwory 6a mają średnicę 3 mm i ich krawędzie rozmieszczone są co 15 mm wzdłuż przesłony 6. Korpus 1 opaski nadmuchowej oraz korpusy 2 bocznych dysz wykonane są z żywicy ABS – poliakrylonitryl-co-butadien-co-styren, a przesłona 6 wykonana jest z elastycznego PCV o grubości 2 mm. Na wewnętrznej powierzchni przezroczystej części twarzowej przyłbicy 3 znajdują się czujniki wilgotności i temperatury powietrza 7, które połączone są z modułem sterującym 8 zamocowanym do obudowy wentylatora wyciągowego 9, Moduł sterujący 8 połączony jest z silnikami krokowymi 5. Wloty 1b i 1c kanału 1a korpusu 1 opaski połączone są ze źródłem czystego powietrza. Przewody 2b kanałów 2a korpusów 2 dysz połączone są wentylatorem wyciągowym 9, którym jest wentylator Gdstime DC 5V 2P. Jako moduł sterujący 8 zastosowany jest regulator PWM 6 V o symbolu CCM5D. Czujnikami wilgotności i temperatury powietrza 7 są czujniki DHT11 produkowane przez firmę OEM. Opaska nadmuchowa zamocowana jest na przyłbicy 3 za pomocą zaczepów 10 dołączonych do korpusu 1 opaski.

Działanie przyłbicy z opaską ze sterowaną wentylacją przedstawionej w przykładzie wykonania polega na tym, że czyste powietrze doprowadza się wlotami 1b i 1c do kanału 1a. Stamtąd powietrze jest doprowadzane poprzez otwory 1d i 1e oraz ustawione w tej samej osi otwory 4a w przewodach 4 do przestrzeni wokół nosa i ust oraz w kierunku czoła użytkownika. Zanieczyszczone wydychane przez użytkownika powietrze odprowadza się przewodami 2b i wentylator wyciągowy 9 do urządzenia oczyszczającego lub do odizolowanej przestrzeni. Regulowanie strumienia doprowadzanego powietrza odbywa się automatycznie za pomocą modułu sterującego 8, do którego kierowane są sygnały z czujników wilgotności i temperatury powietrza 7 mierzących w sposób ciągły te parametry wewnątrz przyłbicy 3. Z modułu sterującego 8 wysyłane są sygnały do urządzeń wykonawczych jakimi są mechanizmy obracające z silnikami krokowymi 5, które obracają przewody 4 w ten sposób, że przelotowe otwory 4a na obwodzie przewodów 4 zachodzą na otwory 1d i 1e w ścianie kanału 1a i zmienia się część wspólna ich pola powierzchni albo przewody 4 całkowicie zamykają otwory 1d i 1e w ścianie kanału 1a. Regulowanie strumienia odprowadzanego przez boczne dysze wydychanego powietrza odbywa się poprzez odpowiednie przesuwanie przesłony 6. Przelotowe otwory 6a znajdujące się w przesłonie 6 zachodzą na otwory 2c w ścianach kanałów 2a dyszy i zmienia się część wspólna ich pola powierzchni albo przesłona 6 całkowicie zamyka otwory 2c. Użytkownikowi dostarczana jest odpowiednia ilość czystego powietrza, odprowadzane jest powietrze wydychane i zapobiega się zapałowaniu powierzchni przezroczystej części twarzowej przyłbicy 3.

Wykaz oznaczeń:

- 1 – korpus opaski
- 1a – kanał
- 1b – pierwszy wlot
- 1c – drugi wlot
- 1d – pierwszy otwór
- 1e – drugi otwór
- 2 – korpus dyszy
- 2a – kanał
- 2b – wlot
- 2c – otwór
- 2d – prowadnica
- 3 – przyłbica
- 4 – przewód
- 4a – otwór
- 5 – silnik krokowy
- 6 – przesłona
- 6a – otwór
- 7 – zespół pierwszych czujników wilgotności i temperatury powietrza
- 8 – moduł sterujący
- 9 – wentylator wyciągowy
- 10 – zaczep

### Zastrzeżenia patentowe

1. Przyłbica z opaską ze sterowaną wentylacją posiadająca opaskę nadmuchową, **znamienna tym**, że składa się z opaski nadmuchowej posiadającej korpus (1) opasujący czoło użytkownika oraz z dysz posiadających korpusy (2) zamocowane do boków przezroczystej części twarzowej przyłbicy (3), **przy czym** w korpusie (1) opaski znajduje się kanał (1a) z wlotem (1b, 1c), **zaś** w kanale (1a) znajdują się dwa elastyczne przewody (4) o przekroju pierścienia, rozmieszczone symetrycznie względem środka kanału (1a), **przy czym** pierwszy koniec każdego przewodu (4) znajduje się od strony środkowego wlotu (1b) umieszczonego w środkowej części kanału (1a), **a** drugi koniec każdego przewodu (4) znajduje się od strony bocznego wlotu (1c) na końcu kanału (1a) i zamocowany jest do niego mechanizm obracający z silnikiem krokowym (5) służący do obracania przewodu (4), **zaś** na obwodzie przewodu (4) znajdują się przelotowe otwory (4a), **natomiast** w ścianie kanału (1a) znajdują się przelotowe otwory (1d, 1e), które w pozycji wyjściowej pokrywają się z otworami (4a) przewodu (4), **zaś** w korpusach (2) dysz znajdują się kanały (2a) z przewodami (2b), **przy czym** w ścianach kanałów (2a) dysz znajdują się przelotowe otwory (2c) skierowane w stronę nosa i ust użytkownika, **a** na ścianach korpusów (2) dysz znajdują się prowadnice (2d), w których znajdują się przesłony (6) z przelotowymi otworami (6a), **natomiast** na wewnętrznej powierzchni przezroczystej części twarzowej przyłbicy (3) znajdują się czujniki wilgotności i temperatury powietrza (7), które połączone są z modułem sterującym (8) zamocowanym do obudowy wentylatora wyciągowego (9), który połączony jest z przewodami (2b) kanałów (2a) korpusów (2) dysz, **przy czym** moduł sterujący (8) połączony jest z silnikami krokowymi (5).
2. Przyłbica według zastrz. 1, **znamienna tym**, że przelotowe otwory (1d) znajdują się w dolnej ścianie kanału (1a) korpusu (1) opaski.
3. Przyłbica według zastrz. 1, **znamienna tym**, że przelotowe otwory (1e) znajdują się w ścianie kanału (1a) korpusu (1) opaski od strony czoła użytkownika.
4. Przyłbica według zastrz. 1, **znamienna tym**, że do korpusu (1) opaski dołączone są zaczepy (10) do mocowania opaski na przyłbicy (3).

## Rysunki

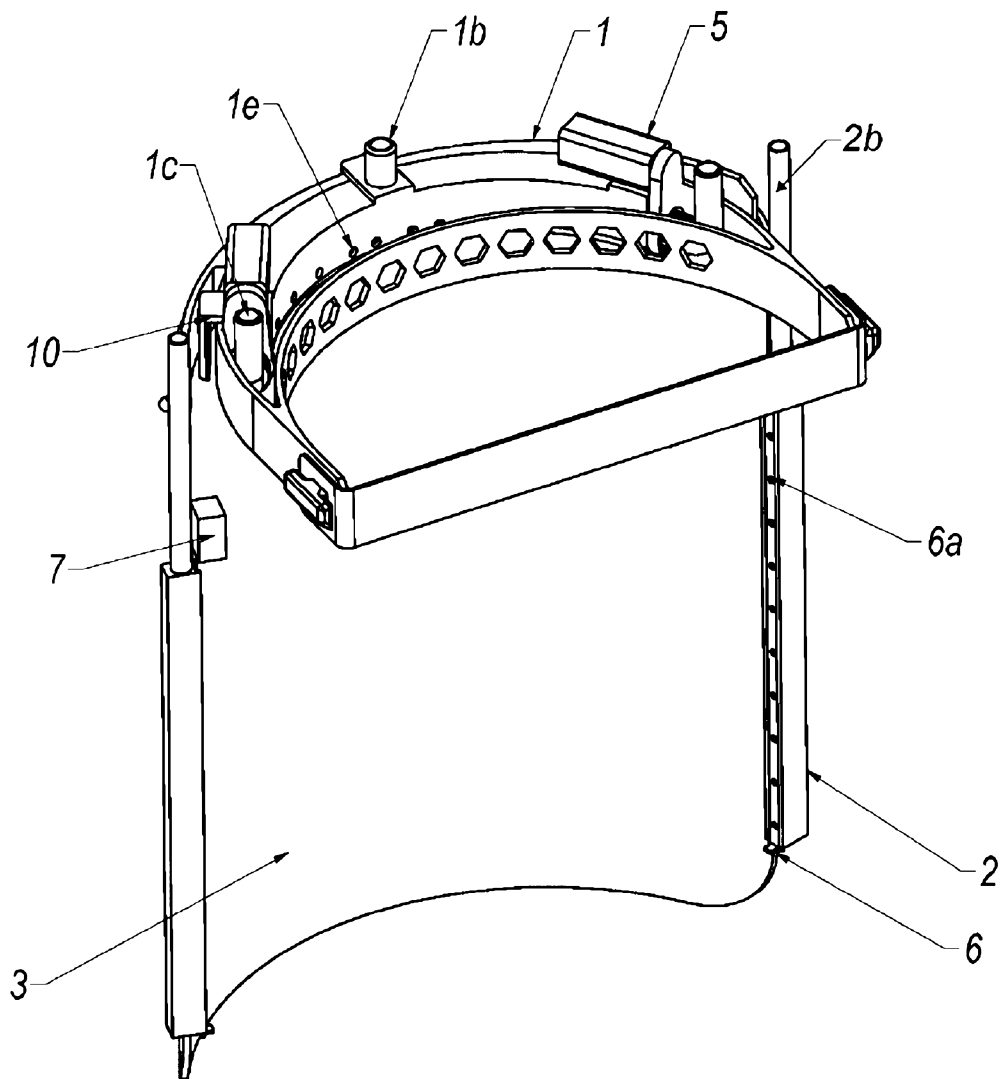


Fig. 1a

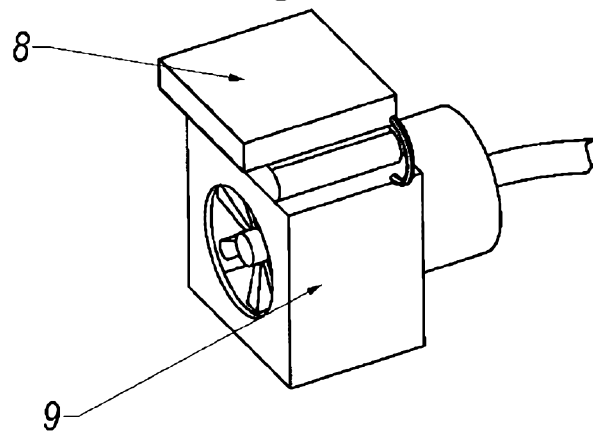


Fig. 1b

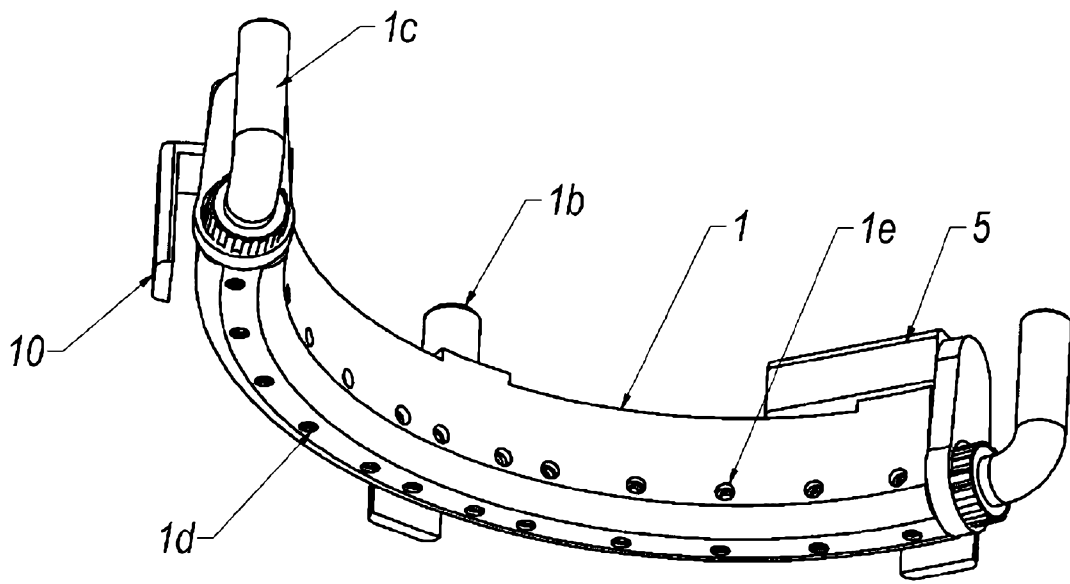


Fig. 2

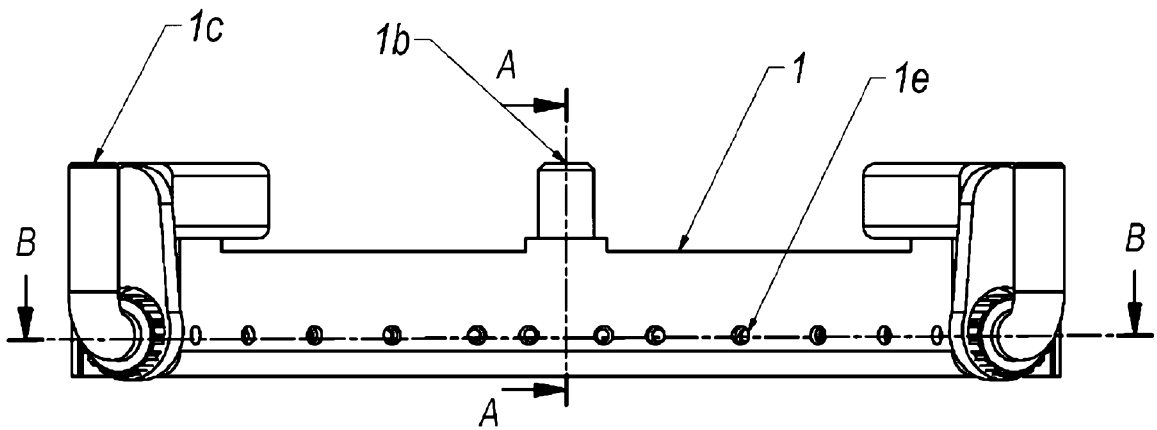


Fig. 3

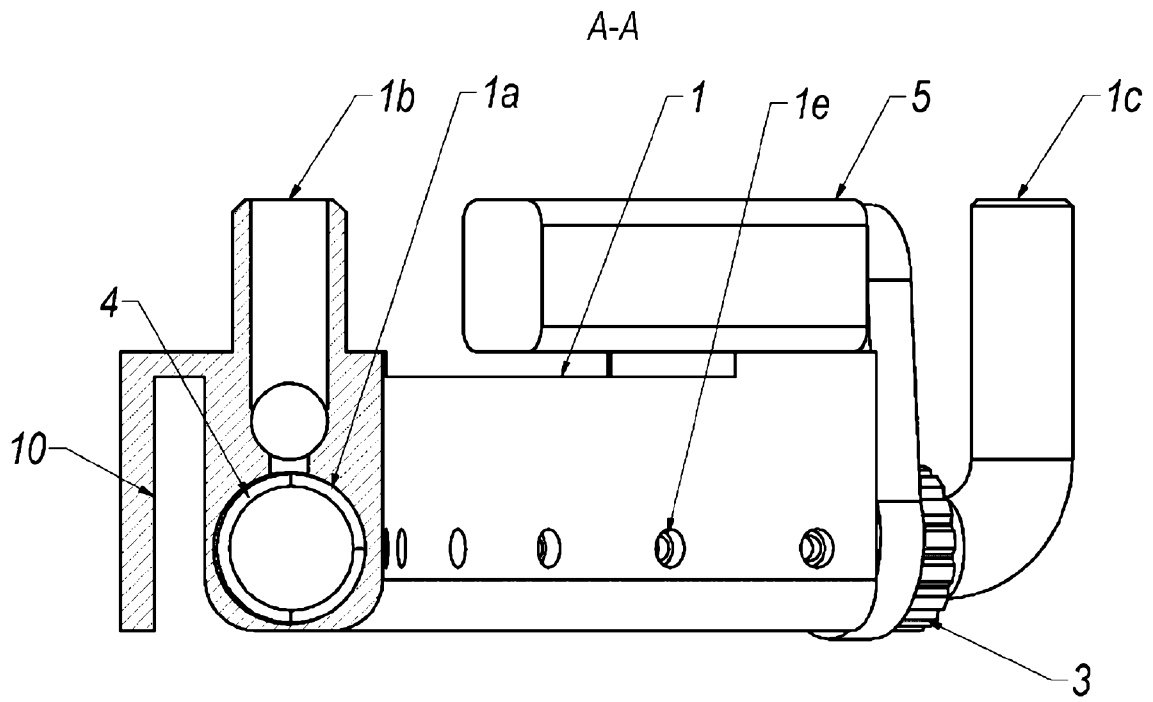


Fig. 4

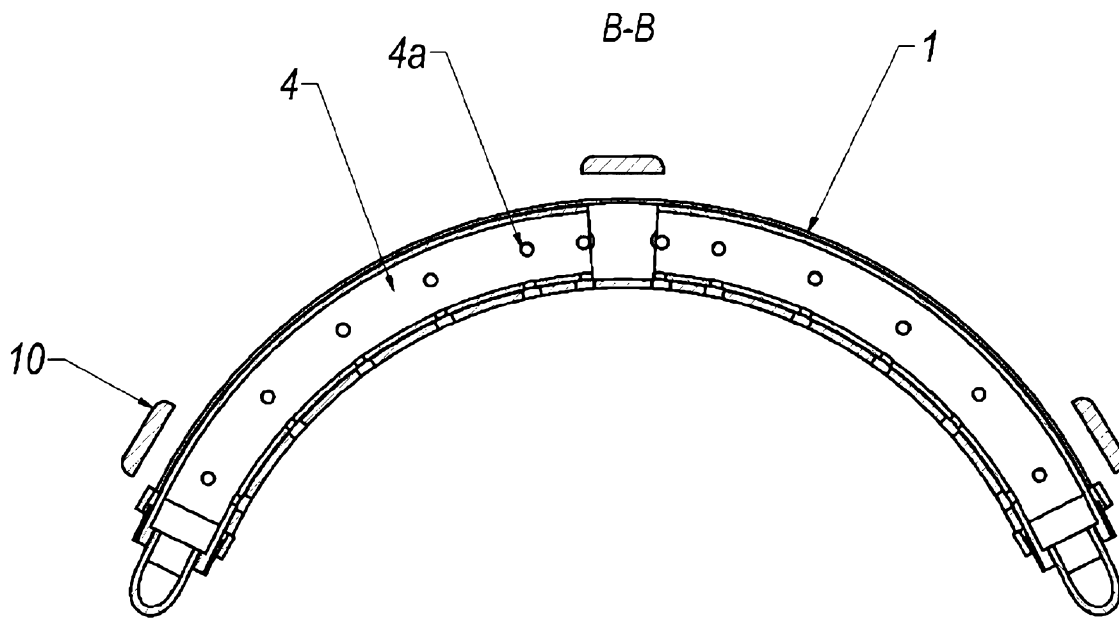


Fig. 5



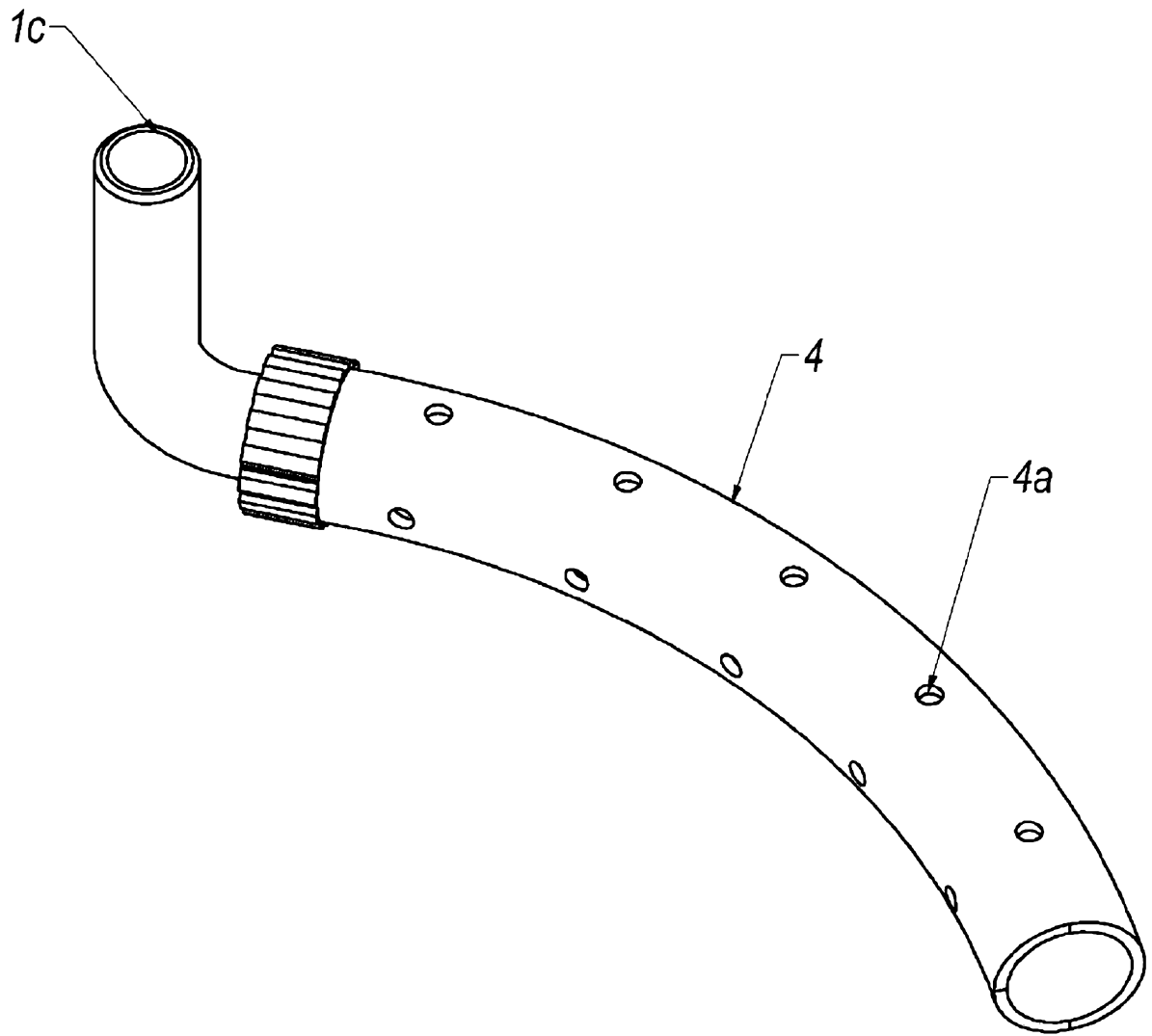


Fig. 6

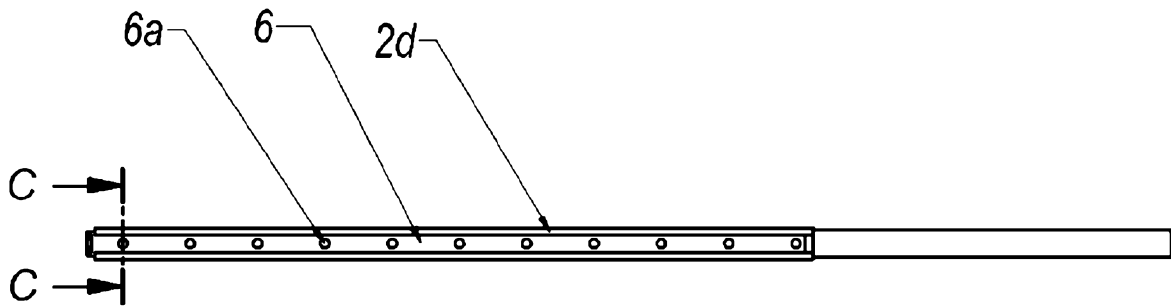


Fig. 7

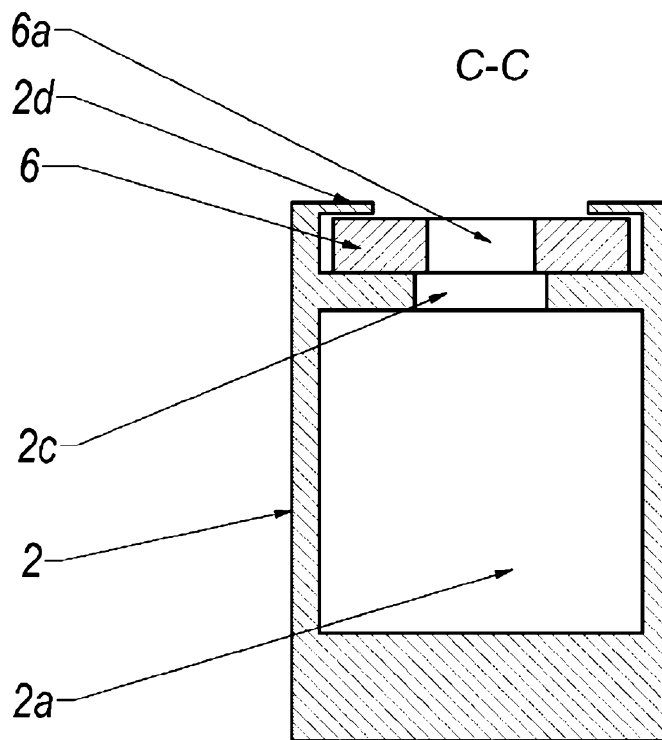


Fig. 8