

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **239704**
(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **434948**

(22) Data zgłoszenia: **12.08.2020**

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

(54)

Przyłbica z opaską ze sterowanym nadmuchem

(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 POŁĘDNIK, Lublin, PL

MACIEJ NOWICKI, Lublin, PL

KRZYSZTOF PRZYSTUPA, Młocin, PL

KRZYSZTOF CIECIELĄG, Świdnik, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Maciej Nowicki

PL 239704 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest przyłbica z opaską ze sterowanym nadmuchem.

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 twarzową 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 wydychanymi 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 wilgotność i maleje skuteczność filtrowania bakterii.

W opisie patentowym [US7131442B1](#) przedstawiona jest maska do filtrowania zanieczyszczeń powietrza. Maską 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 twarzową wykonaną z wielowarstwowego materiału filtrującego posiadającą zawór dla wydychanego powietrza.

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

Maska ochronna wykonana z nieporowatego materiału posiadająca wkład filtrujący i zawór wydechowy, który otwiera się podczas wydychania 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 twarzowej 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 wydychane 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 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.

Istotą przyłbicy z opaską ze sterowanym nadmuchem posiadającej opaskę nadmuchową, według wynalazku jest to, że składa się z opaski nadmuchowej posiadającej korpus opasujący czoło użytkownika oraz z dyszy posiadającej korpus zamocowany do dolnej przeźroczystej 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 korpusie dyszy znajduje się kanał z przewodem, a w górnej ścianie kanału korpusu dyszy znajdują się przelotowe otwory. Na górnej ścianie korpusu dyszy znajduje się prowadnica, w której znajduje się przesłona z przelotowymi otworami. Na wewnętrznej i zewnętrznej powierzchni przeźroczystej części twarzowej przyłbicy znajdują się zespoły czujników wilgotności i temperatury powietrza, które połączone są z modułem sterującym zamocowanym do obudowy wentylatora nadmuchowego, który połączony jest przewodem poprzez filtr powietrza z wlotem kanału korpusu opaski oraz z wlotem korpusu dyszy. Moduł sterujący połączony jest z silnikiem krokowym. W odmianie 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 oczyszczonego powietrza bezpośrednio do strefy najbliższego otoczenia nosa i ust użytkownika, nie pomniejsza się komfortu i nie zawęża się mu 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.

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

Fig. 1 – Przyłbica z opaską ze sterowanym nadmuchem w widoku perspektywnym od góry i od strony czoła użytkownika,

Fig. 2 – opaska w widoku perspektywnym 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 góry,

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

Przyłbica z opaską ze sterowanym nadmuchem w przykładzie wykonania przedstawionym na rysunku składa się z opaski nadmuchowej posiadającej korpus 1 opasujący czoło użytkownika oraz z dyszy posiadającej korpus 2 zamocowany do dolnej krawędzi przeźroczystej 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 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 korpusie 2 dyszy, którego widok z góry ma kształt wycinka pierścienia o szerokości 10 mm znajduje się kanał 2a z przewodem 2b. Kanał 2a ma prostokątny przekrój o wymiarach 7x9 mm. Wzdłuż górnej ściany kanału 2a dyszy rozmieszczone są przelotowe otwory 2c o średnicy 3 mm, których krawędzie oddalone są od siebie o 15 mm. Na górnej ścianie korpusu 2 dyszy znajduje się prowadnica 2d, w której znajduje się przesłona 6 z przelotowymi otworami 6a. Przesłona 6 ma kształt wycinka pierścienia o wymiarach dopasowanych do prowadnicy 2d i umożliwiających jej przesuwanie w prowadnicy 2d. Przelotowe otwory 6a mają średnicę 3 mm i ich krawędzie rozmieszczone są co 15 mm wzdłuż przesłony 6. Korpus 1 opaski nadmuchowej oraz korpus 2 dyszy wykonane są z żywicy ABS – poliakrylonitryl-co-butadien-co-styren, a przesłona 6 wykonana jest z elastycznego PCV o grubości 2 mm. Na wewnętrznej i zewnętrznej powierzchni przeźroczystej części twarzowej przyłbicy 3 znajdują się zespoły czujników wilgotności i temperatury powietrza 7 i 8, które połączone są z modułem sterującym 9 zamocowanym do obudowy wentylatora nadmuchowego 10. Moduł sterujący 9 połączony jest z siłownikami 5. Wloty 1b i 1c kanału 1a korpusu 1 opaski oraz przewód 2b kanału 2a korpusu 2 dyszy połączone są poprzez filtr 11 z wentylatorem nadmuchowym 10, którym jest modyfikowany wentylator 7530 DC 5V firmy Gdstime. Filtr 11 jest obudowany zestaw wymiennych ramek z filtrami Hepa H14 wykonanymi z włókien szklanych. Jako moduł sterujący 9 zastosowany jest regulator PWM 6 V o symbolu CCM5D. Czujnikami wilgotności i temperatury powietrza 7 i 8 są czujniki DHT11 produkowane przez firmę OEM. Opaska nadmuchowa zamocowana jest na przyłbicy 3 za pomocą zaczepów 12 dołączonych do korpusu 1 opaski.

Działanie przyłbicy z opaską ze sterowanym nadmuchem przedstawionej w przykładzie wykonania polega na tym, że oczyszczone 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 do przestrzeni wokół nosa i ust oraz w kierunku czoła użytkownika. Oczyszczone powietrze 5 doprowadza się również przewodem 2b do kanału 2a w korpusie 2 dyszy. Z kanału 2a powietrze jest doprowadzane poprzez przelotowe otwory 2c i ustawione w tej samej osi przelotowe otwory 6a w przesłonie 6 do przestrzeni wokół nosa i ust użytkownika. Regulowanie strumienia doprowadzanego powietrza odbywa się automatycznie za pomocą modułu sterującego 9, do którego kierowane są sygnały z czujników wilgotności i temperatury powietrza 7 i 8 mierzących w sposób ciągły te parametry wewnątrz i na zewnątrz przyłbicy 3. Z modułu sterującego 9 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 zmieniana jest część wspólna ich pola powierzchni albo przewody 4 całkowicie zamykają otwory 1d i 1e w ścianie kanału 1a. Regulowanie strumienia doprowadzanego 15 przez dyszę powietrza odbywa się poprzez odpowiednie przesuwanie przesłony 6. Przelotowe otwory 6a znajdujące się w przesłonie 6 zachodzą na otwory 2c w ścianie kanału 2a dyszy i zmieniana jest część wspólna ich pola powierzchni albo przesłona 6 całkowicie zamyka otwory 2c. Użytkownikowi dostarczana jest odpowiednia ilość oczyszczonego powietrza i zapobiega się zaparowaniu powierzchni przeźroczystej części twarzowej przyłbicy 3.

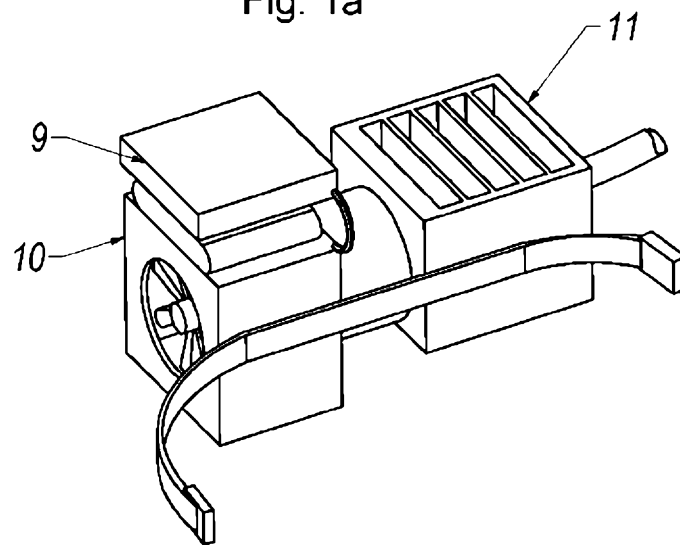
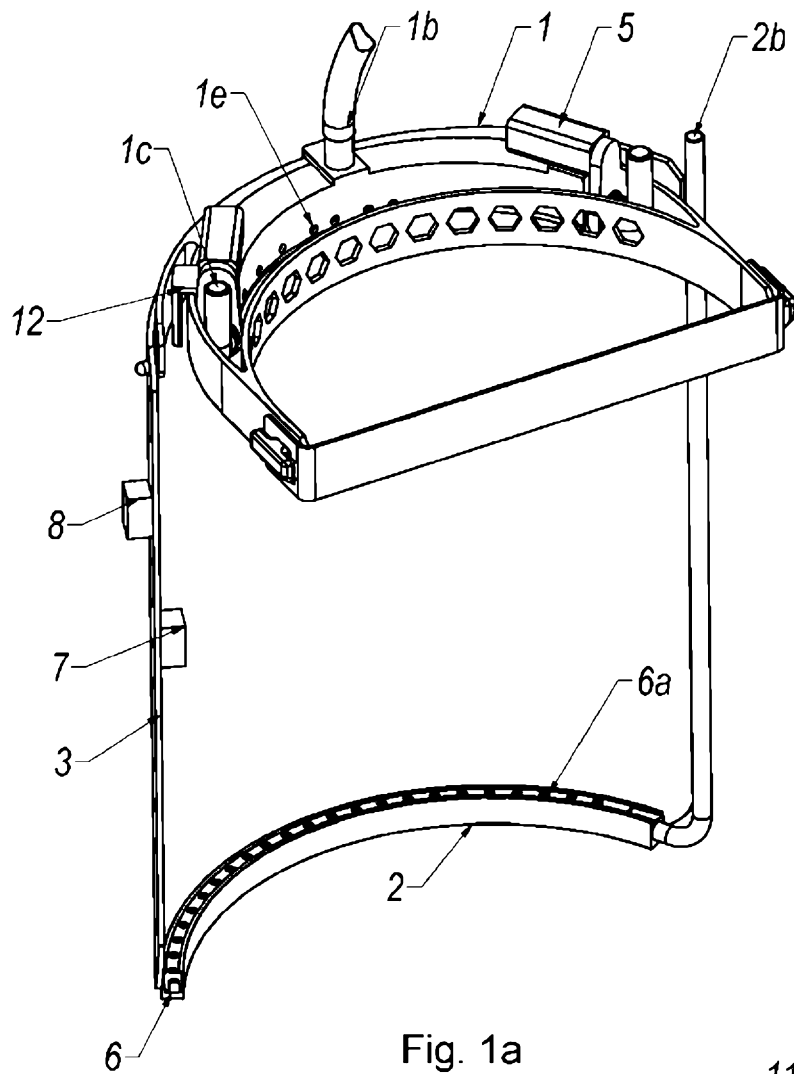
Wykaz oznaczeń:

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	–	przewodnica
3	–	przyłbica
4	–	przewód
4a	–	otwór
5	–	silnik krokowy
6	–	przesłona
6a	–	otwór
7	–	zespół pierwszych czujników wilgotności i temperatury powietrza
8	–	zespół drugich czujników wilgotności i temperatury powietrza
9	–	moduł sterujący
10	–	wentylator nadmuchowy
11	–	filtr powietrza
12	–	zaczep

Zastrzeżenia patentowe

1. Przyłbica z opaską ze sterowanym nadmuchem posiadająca opaskę nadmuchową, **znamienna tym**, że składa się z opaski nadmuchowej posiadającej korpus (1) opasujący czoło użytkownika oraz z dyszy posiadającej korpus (2) zamocowany do dolnej przeźroczystej 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), **natomiast** w korpusie (2) dyszy znajduje się kanał (2a) z przewodem (2b), **a** w górnej ścianie kanału (2a) korpusu (2) dyszy znajduje się przelotowe otwory (2c), **przy czym** na górnej ścianie korpusu (2) dyszy znajduje się przewodnica (2d), w której znajduje się przesłona (6) z przelotowymi otworami (6a), **natomiast** na wewnętrznej i zewnętrznej powierzchni przeźroczystej części twarzowej przyłbicy (3) znajdują się zespoły czujników wilgotności i temperatury powietrza (7, 8), które połączone są z modułem sterującym (9) zamocowanym do obudowy wentylatora nadmuchowego (10), który połączony jest przewodem poprzez filtr powietrza (11) z wlotem (1b, 1c) kanału (1a) korpusu (1) opaski oraz z wlotem (2b) korpusu (2) dyszy, **przy czym** moduł sterujący (9) połączony jest z silnikiem krokowym (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 (12) do mocowania opaski na przyłbicy (3).

Rysunki



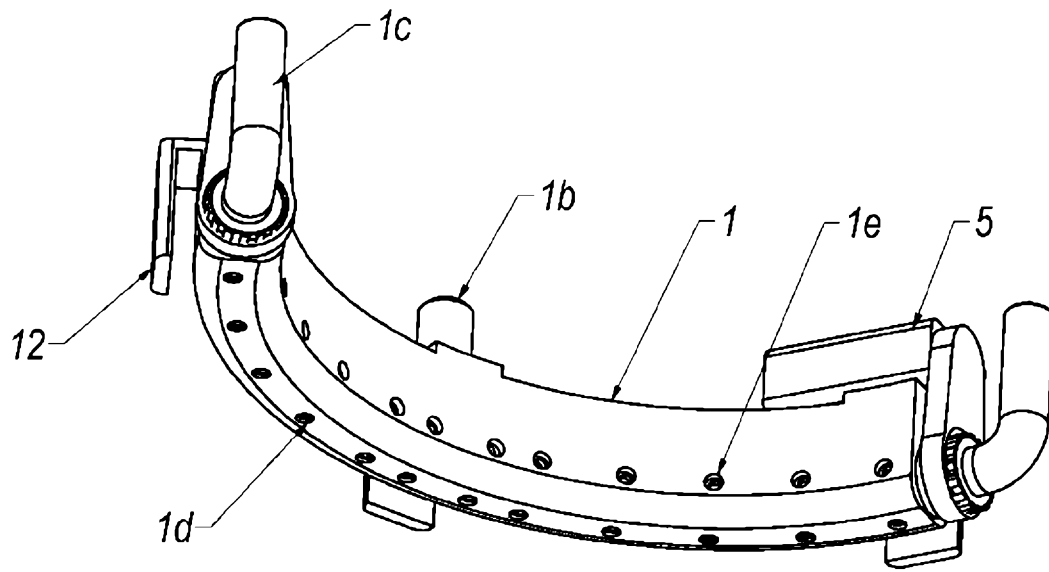


Fig. 2

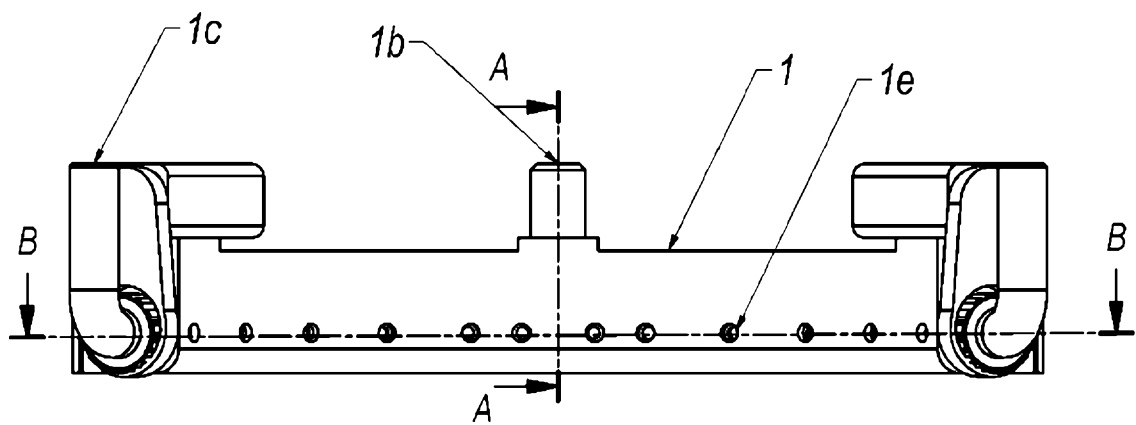


Fig. 3

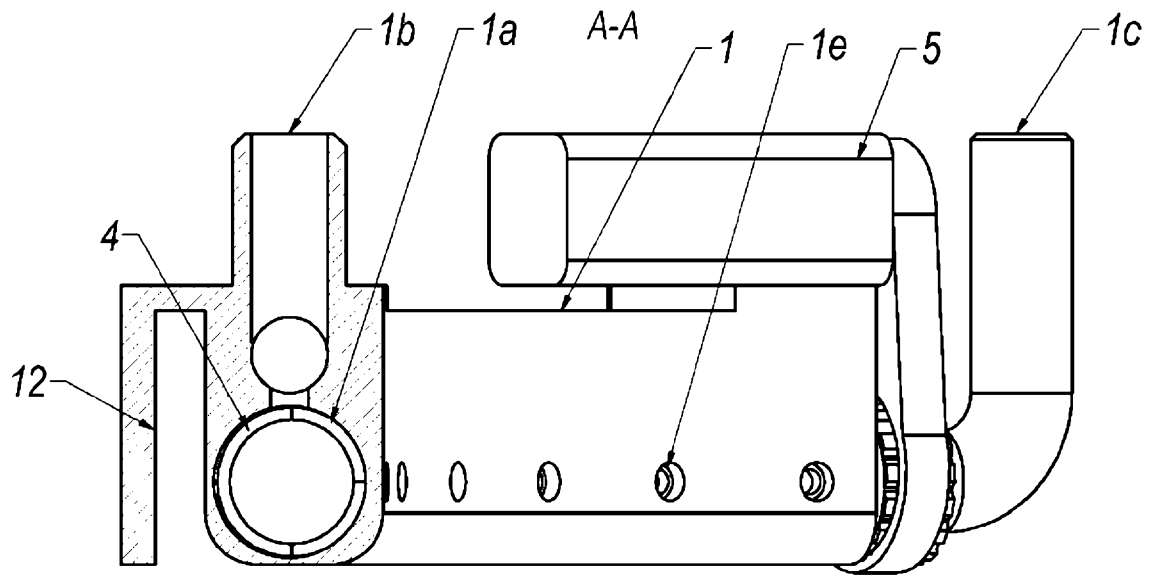


Fig. 4

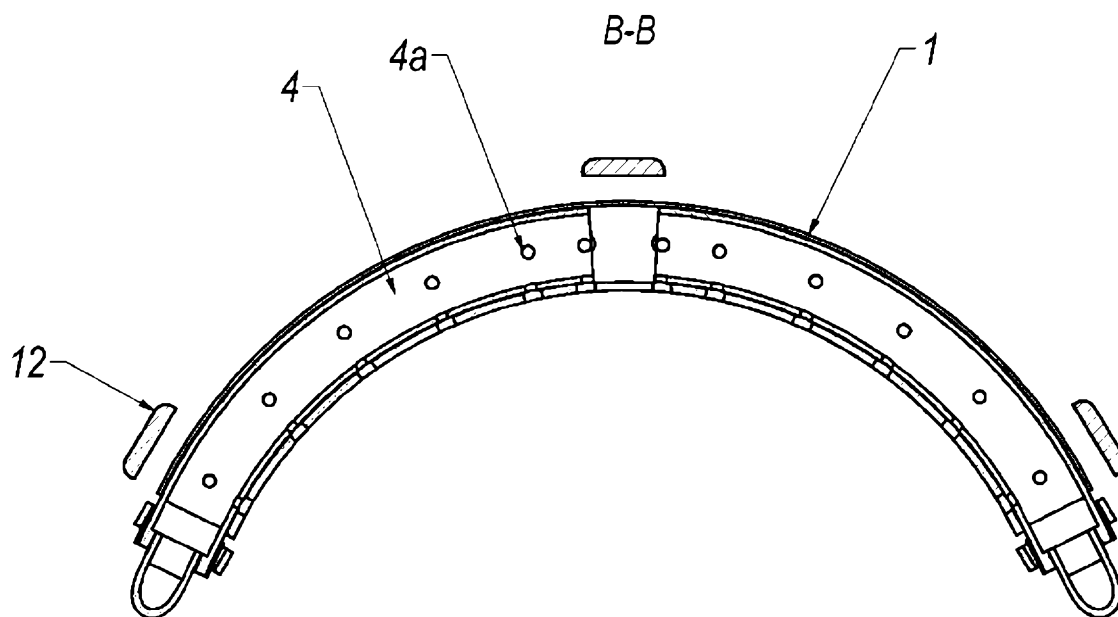


Fig. 5

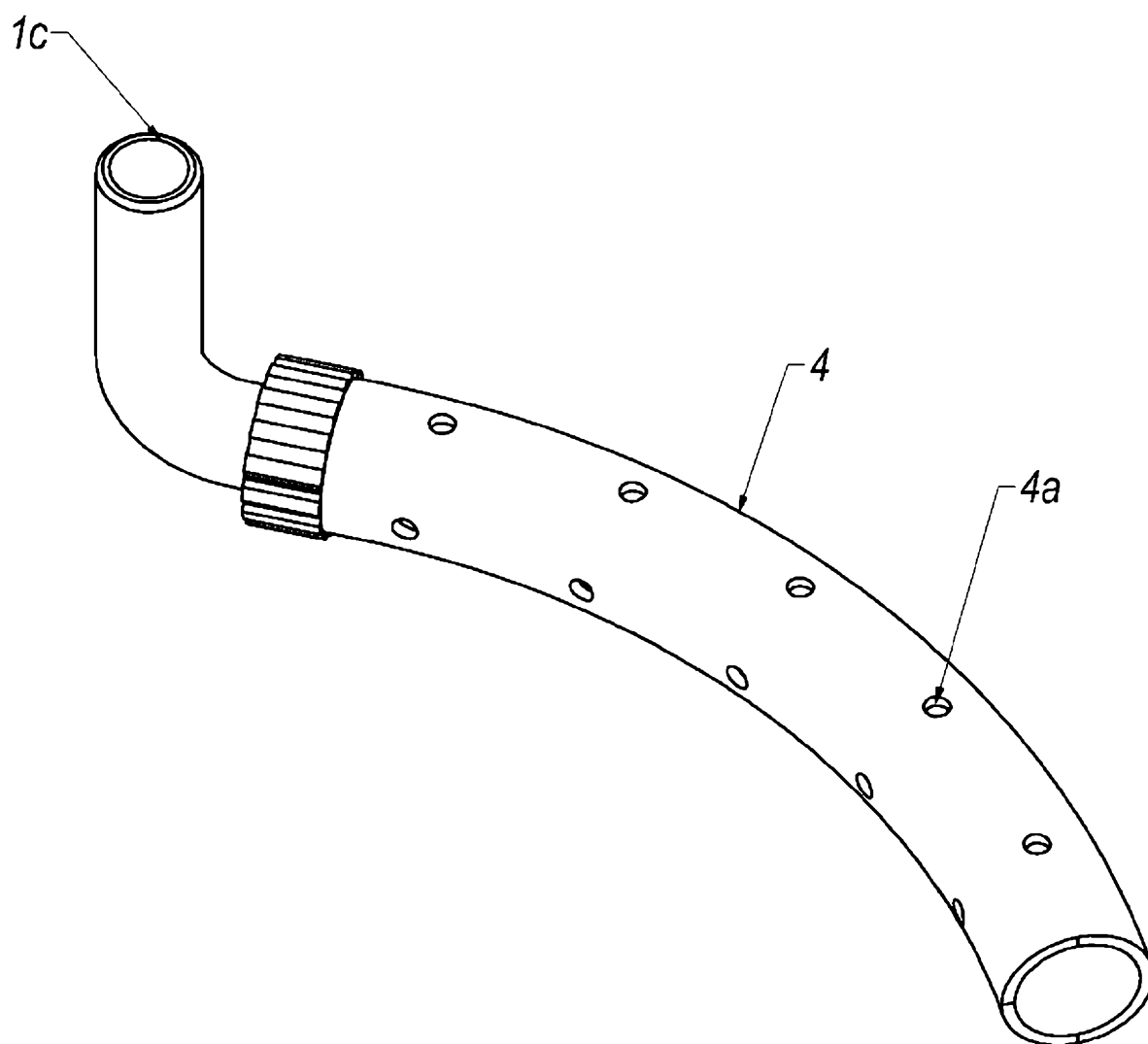


Fig. 6

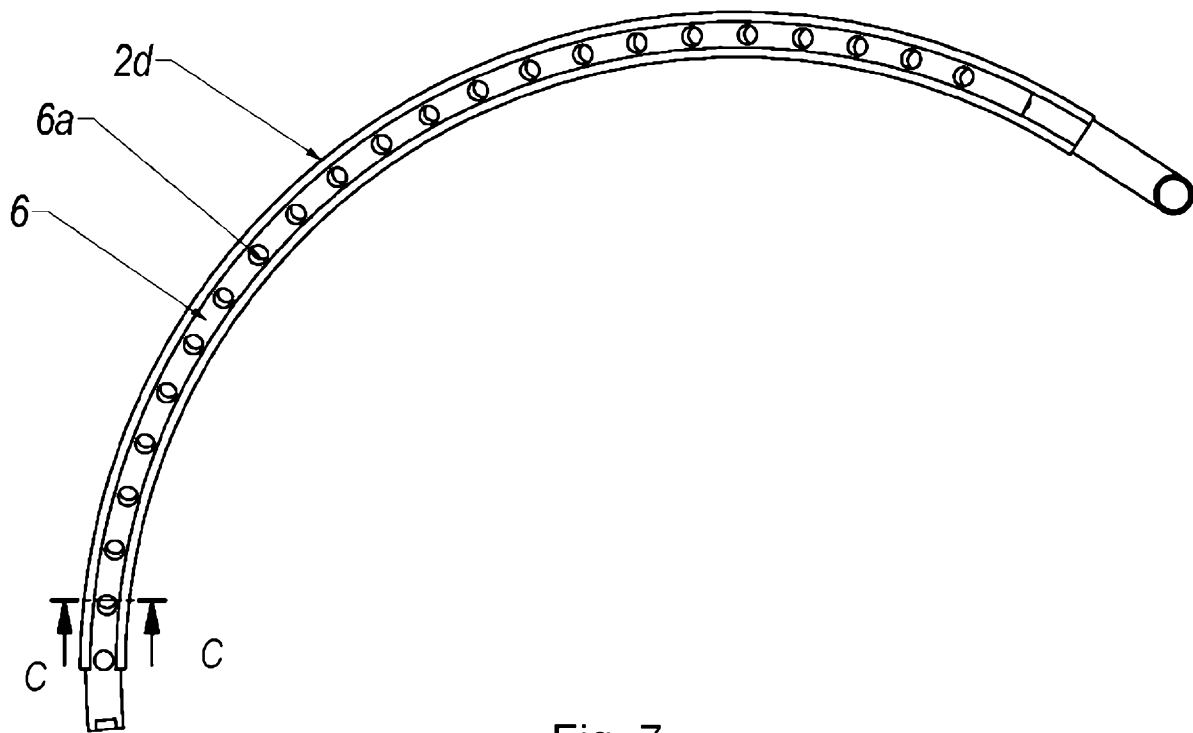


Fig. 7

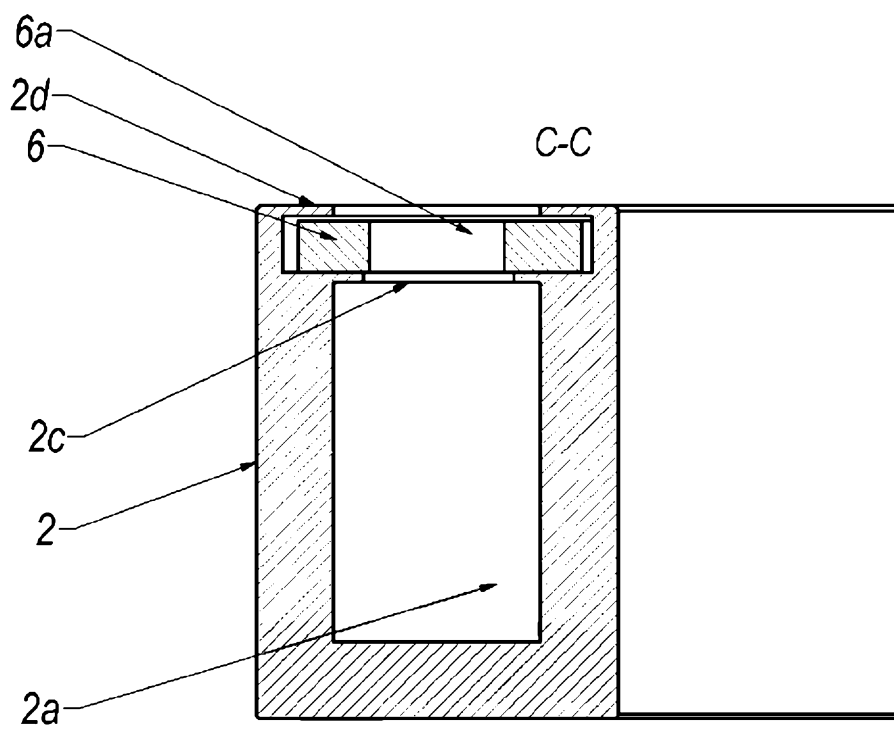


Fig. 8