

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: 2022-269
(22) Přihlášeno: 16.06.2022
(40) Zveřejněno: 03.05.2023
(Věstník č. 18/2023)
(47) Uděleno: 22.03.2023
(24) Oznámení o udělení ve věstníku: 03.05.2023
(Věstník č. 18/2023)

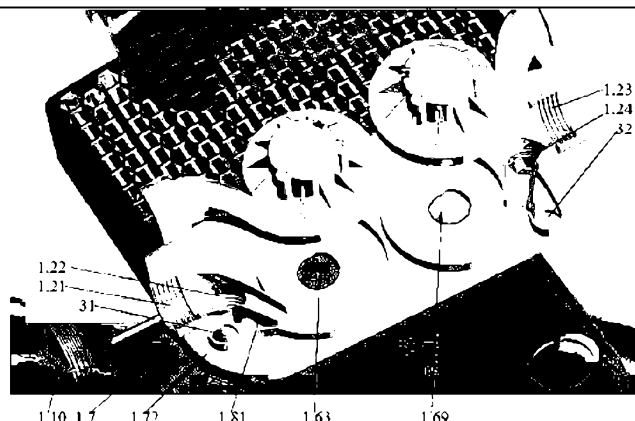
A62B 17/00 (2006.01)
A62B 23/02 (2006.01)
A41D 13/005 (2006.01)
A41D 13/02 (2006.01)

(56) Relevantní dokumenty:
CN 212545727U U; CN 210205641U U; WO 2017/018532 A1; KR 20210145043 A; US 2015282543 A1; WO 2020/0233621 A1.

(73) Majitel patentu:
DEKONTA, a.s., Dřetovice, CZ
(72) Původce:
Zdeněk Horák, Moravany, CZ
Pavel Častulík, Brno, Starý Lískovec, CZ
Jiří Slabotinský, Koberice u Brna, CZ
(74) Zástupce:
KANIA, SEDLÁK, SMOLA, s.r.o., Mendlovo
náměstí 907/1a, 603 00 Brno, Staré Brno

(54) Název vynálezu:
Filtroventilační jednotka

(57) Anotace:
Filtroventilační jednotka (1), která obsahuje:
- filtrační dutinu pro uložení filtru (1.4), která má vstupní stranu pro vstup znečištěného vzduchu a výstupní stranu pro výstup přefiltrovaného vzduchu,
- první ventilátor (1.65), jehož vstupní otvor (1.63) je fluidně propojený s výstupní stranou filtrační dutiny,
- první vývod (1.21, 1.22) vyčištěného vzduchu z filtroventilační jednotky (1),
- druhý ventilátor (1.66), jehož vstupní otvor (1.69) je fluidně propojený s výstupní stranou filtrační dutiny,
- druhý vývod (1.23, 1.24) vyčištěného vzduchu z filtroventilační jednotky (1),
- obtokový kanál (30),
příčemž výstup vzduchu z prvního ventilátoru (1.65) je propojitelný volitelně s prvním vývodem (1.21, 1.22) a se vstupem obtokového kanálu (30), a
druhý vývod (1.23, 1.24) je propojitelný volitelně s výstupem vzduchu z druhého ventilátoru (1.66) a s výstupem obtokového kanálu (30).



Filtroventilační jednotka

Oblast techniky

5

Vynález se týká filtroventilační jednotky (FVJ) pro osobní ochranné prostředky (oděvy, vesty, kapuce, izolační transportní prostředky osob), která obsahuje kombinovaný filtr, do kterého jsou připojeny dva ventilátory s distributory filtrovaného vzduchu, přičemž na výstupy distributoru jsou připojeny rozvody vzduchu pro dýchání a ochlazování těla. Taková FVCHJ je využitelná do různých typů osobních ochranných prostředků, ve kterých musí být osoba izolována od vnějšího prostředí.

10

Dosavadní stav techniky

15

Prostředí, ve kterém se nacházejí životu nebezpečné látky, například chemické, biologické nebo radioaktivní aerosoly, vyžadují izolaci celého člověka od okolí ochranným oděvem. V takovém případě je třeba zajistit dostatečný přívod čistého vzduchu pro dýchání v závislosti na fyzické námaze nebo psychickém stresu. Produkce metabolického tepla, která se zvyšuje se zvyšováním fyzické zátěže, může vést k tepelnému šoku, pokud přebytečné teplo není dostatečně odváděno do okolí (J. Slabotinský, K. Lunerová 2017). Taková situace nastává zvláště při teplotách vyšších než +20 °C, protože bariéra materiálu oděvu umožňuje pouze přestup do okolí vedením nebo sáláním. A to jen do okamžiku, pokud okolní teplota není vyšší než +30 °C a neexistuje vnější zdroj sálavého tepla (K. Parsons, 2003). V takovém případě je nutné odvádět teplo uměle zavedením chladicích systémů pod oděv, jako jsou chladicí vesty založené na spotřebě tepla změnou skupenství nebo vesty s chladicí kapalinou napojenou na výměník, které odvádějí teplo kontaktem s pokožkou, expanzí plynu z tlakové láhve nebo termobaterie (F. Wang, Ch. Gao 2014, G. Song 2011). To jsou však způsoby s omezenou dobou působnosti, svou vahou zatěžující člověka nebo s omezeným dosahem (J. Slabotinský, K. Lunerová 2017). Existuje však přirozený způsob ochlazování odpařováním potu produkovaného jako součást metabolické výměny tepla s okolím (G. Song, 2011, G. Song, F. Wang 2019). K tomu je třeba dodávat dostatečné množství vzduchu s nižším obsahem vlhkosti, který odvede pot z povrchu těla podle lokální intenzity pocení (C.J. Smith, G. Havenith 2011, S.J. Park, T. Tamura 1992).

20

25

30

35

40

45

50

55

Dodávaný vzduch musí být zbaven škodlivin v takové míře, aby nedošlo k jakémukoliv ohrožení člověka ať už jeho vdechováním nebo kontaktem s očima nebo pokožkou (D.H. Ellison 2000, ČOS 2017). Takovou situaci řeší ventilované izolační protichemické ochranné oděvy armády OPCH 90 a OPCH 05, které byly vyvinuty pro potřeby specialistů Armády ČR. První z oděvů má výkonnější ventilátor s dodávkou vzduchu až 330 l/min prostřednictvím speciálního kazetového filtru na zádech. Vzduch je rozdělovačem dodáván v konstantní podobě 60 l/min do ochranné masky, a jeho zbývající část je v regulované podobě dodávána do ochranného oděvu, kde je distributorem rozváděn krátkými plastovými hadicemi na 5 míst v oděvu. Přetlak v oděvu zajišťuje 5 výpustních ventilů na hlavě a na končetinách. Odvod potu by mělo zajišťovat neelastické volnější spodní prádlo z integrované pleteniny. Specialitou ochranného oděvu, který využívá lícnicových filtrů ochranné masky M10M je, že vzduch je do lícnice přiváděn přes jeden z filtrů, což v případě poruchy na ventilační jednotce nebo poškození přívodní hadice umožňuje bezpečné opuštění kontaminovaného prostoru využitím volného dýchání filtry ochranné masky (VÚ 070 Instruction, S. Florus 2022). Ochranný oděv OPCH 05 je pokračovatelem první generace OPCH 90. V tomto případě byla filtroventilační jednotka nahrazena komerčním ventilátorem a řadou běžných malých ochranných filtrů, používaných pro ochranné masky. Jiný typ ochranné masky vyžadoval vyrazení bezpečnostní funkce filtru masky. Tím vzrostlo riziko ohrožení osoby škodlivinami, pokud by došlo k poruše na přívodu nebo na filtroventilační jednotce (S. Florus 2022).

Patentová literatura je na řešení chlazení filtroventilací v izolačních oděvech značně omezená. Dodávka vzduchu do oděvů se řeší zejména pro oděvy do rizikových biologických prostředí, kde

se jedná spíše o záchyt aerosolu. Oděvy takového typu mají pouze filtry pro záchyt aerosolu (HEPA) nebo je vzduch dodáván připojením hadice k centrálnímu zdroji čistého vzduchu. Příkladem je protichemický ochranný oděv HapichemTM firmy Honeywell Safety. Jedná se zpravidla o laminátový oděv z plastů se zabudovanou kapucí z průhledného materiálu, ve kterém se může chráněná osoba pohybovat pouze ve volném prostranství v dosahu přívodní hadice. Oděv má zpravidla jeden výtokový ventil pro vzduch z oděvu, takže se extrémně zvýší jeho objem, který však neumožňuje dobré odpařování potu a znesnadňuje pohyblivost. Navíc osoba vydechuje metabolický oxid uhličitý a vlhký vzduch pod oděv. Uvedený typ oděvu využívá i firma Dräger. Její oděv SPC 3700, který je lehký, stejně jako oděvy řady CPS pro náročnější činnosti, je připojen na centrální rozvod tlakového vzduchu (Dräger). Pro vyšší pohyblivost existují i lehké oděvy s filtroventilační jednotkou, jako např. oděv Microgard. K němu je připojena filtrační jednotka Cleanair[®] s dvěma filtry pro ochrannou masku. Oděv se obdobně nafoukne, avšak množství vzduchu 125 až 230 l/min po odběru pro dýchání na ochlazování zdaleka nestačí. Obdobně, ale s výkonnějším ventilátorem a čtyřmi filtry vyvinula firma Honeywell oděv Mururoa Blu (Honeywell North). Oděv má membránové výpustní ventily a ventilační jednotka dodává vzduch v rozsahu 400 až 600 l/min. Filtry však zachycují jen pevné aerosolové částice, Oděv má jednoduchý rozvod se dvěma výpustními ventily, což způsobuje objemné nafouknutí oděvu a intenzivní proudění kolem obličeje.

Zásahové složky, jakými jsou např. hasiči, používají do rizikových oblastí především ochranné oděvy s autonomním zdrojem vzduchu (tlakovými láhvemi). Příkladem je i oděv OPCH 90 PO, obdoba izolačního ochranného oděvu OPCH 90.

Patentová literatura je poměrně omezená pro řešení filtroventilační jednotky umožňující úpravu mikroklimatu v pododěvovém prostoru chlazením ventilací. Většinou se jedná o řešení ventilační vesty, zejména vytvoření dvouvrstvého systému, přičemž perforovaná strana dvouvrstvy přiléhá k tělu (US 2007/0000008 A1, WO 2007/088431 A1). Z roku 1999 je tlakový rozvod chladicího oděvu pro zdravotníky (US Patent 5970519), uplatněný u výše uvedených oděvů.

Komplexnější ochranný oděv s ventilačním systémem popisuje US 6837239 B2 z roku 2005. Uvedený systém dodává vzduch především pro dýchání, a to na základě tlakových poměrů snímaných senzorem v přívodním potrubí. Teprve přebytek vzduchu jde na ochlazování, což je menší množství nebo žádné, protože při výrazném poklesu tlaku se vývod do oděvu uzavírá. Oděv má jediný výpustný ventil na hlavě a vzhledem k tomu, že s výjimkou filtrů je všechno kryto oděvem, vydechuje se pod oděv.

V ČR existuje jen užitný vzor firmy CleanAir, s.r.o. z roku 2011, který však řeší pouze průchodku pro vnější filtr do ventilační jednotky, stěnou oděvu.

Dosavadní řešení jsou orientována na potřebu dýchacích orgánů nebo na rozvody vzduchu pouze na trup osoby. Většina realizací je zaměřena na vnější zdroj vzduchu a „nafouknutí“ oděvu s minimem výdechových ventilů bez reakcí na fyziologický stav organismu a jeho komfort. Není brána v úvahu možnost přehřátí organismu, ani diskomfort způsobený vysokou vlhkostí uvnitř oděvu.

Reference:

J. Slabotinský, K. Lunerová „Fyziologická zátěž člověka při práci v osobních ochranných prostředcích v kontaminovaném prostředí“. Edice SPBI Spektrum 95. 2017.

K.C. Parsons „Human thermal environments. The effect of hot, moderate and cold environments of human health, comfort and performance“, CRC Press. Second Edition 2003.

F. Wang, Ch. Gao „Protective clothing. Managing Thermal Stress“ Elsevier Ltd. 2014.

G. Song „Improving comfort in clothing“ Woodhead Publishing Ltd. 2011.

G. Song, F. Wang „Firefighters' Clothing and Equipment. Performance, Protection and Comfort“, CRC Presss 2019.

5

C.J. Smith, G. Havenith „Body mapping of sweating patterns in male athletes in mild exercise-induced hyperthermia“. Eur J Appl Physiol (2011) 111:1391 až 1404.

10

S.J. Park, T. Tamura „Distribution of Evaporation Rate on Human Body Surface“ Ann. Physiol. Anthropol. 11(6): 593 až 609, 1992.

D.H. Ellison „Handbook chemical and biological warfare agents“. CRC Press 2000.

15

VÚ 070 „The OPCH-90“. Instruction for dressing and treatment (1991).

ČOS 841503 „Prostředky individuální ochrany dýchacích orgánů. Vševojskové ochranné masky, názvy, definice a všeobecné technické požadavky“ 2. vydání 2017.

20

S. Florus „Základy izolační ochrany povrchu těla“ Univerzita obrany 2022 (kniha v tisku).

Honeywell „Chemical resistant antistatic ventilated suit Hapichem.“
<https://sps.honeywell.com/gb/en>.

25

Dräger „Hazmat suits“ <https://www.draeger.com>.

Malina Safety „Přetlakový oděv Microgard“ <https://www.clean-air.cz/cs/>.

Honeywell North „Integrated Respiratory Protection and Protective Clothing“,

30

www.honeywellsafety.com.

Podstata vynálezu

35

Nevýhody dosavadního stavu techniky jsou eliminovány filtroventilační jednotkou, která obsahuje:

40

– filtrační dutinu pro uložení filtru, která má vstupní stranu pro vstup znečištěného vzduchu a výstupní stranu pro výstup přefiltrovaného vzduchu,

– první ventilátor, jehož vstupní otvor je fluidně propojený s výstupní stranou filtrační dutiny,

– první vývod vyčištěného vzduchu z filtroventilační jednotky,

45

– druhý ventilátor, jehož vstupní otvor je fluidně propojený s výstupní stranou filtrační dutiny,

– druhý vývod vyčištěného vzduchu z filtroventilační jednotky,

– obtokový kanál,

50

přičemž výstup vzduchu z prvního ventilátoru je volitelně propojitelný s prvním vývodem a se vstupem obtokového kanálu, a

druhý vývod je volitelně propojitelný s výstupem vzduchu z druhého ventilátoru a s výstupem obtokového kanálu.

55

Přednostně filtroventilační jednotka obsahuje:

- první klapku, která je uspořádaná pro volitelné uložení v poloze, v níž přehrazuje propojení mezi výstupem prvního ventilátoru a vstupem obtokového kanálu, a v poloze, v níž přehrazuje propojení mezi výstupem prvního ventilátoru a prvním vývodem, a
 - druhou klapku, která je uspořádaná pro volitelné uložení v poloze, v níž přehrazuje propojení mezi obtokovým kanálem a druhým vývodem, a v poloze, v níž přehrazuje propojení mezi výstupem druhého ventilátoru a druhým vývodem.
- S výhodou jsou první ventilátor a druhý ventilátor radiální ventilátory uspořádané vedle sebe na nosné desce.
- Ve zvlášť výhodném provedení filtroventilační jednotka obsahuje základní desku, na které je usazena skříň vymezující filtrační dutinu, přičemž prostor přiléhající ve skříni k výstupní straně filtrační dutiny je fluidně propojený s prostorem vymezeným mezi základní deskou a nosnou deskou, přičemž v nosné desce je průchozí otvor tvořící vstupní otvor prvního ventilátoru a průchozí otvor tvořící vstupní otvor druhého ventilátoru.
- V nosné desce je s výhodou první obtokový průchod pro propojení výstupu prvního ventilátoru se vstupem obtokového kanálu a druhý obtokový průchod pro propojení výstupu obtokového kanálu s druhým vývodem.
- Filtroventilační jednotka přednostně obsahuje přívodní hadici pro přívod vzduchu pro dýchání, která je propojená s druhým vývodem, a distributor, který je svým vstupem fluidně propojený s prvním vývodem a svými výstupy s perforovanými rozvodnými rukávci pro rozvod vzduchu pro ochlazování těla.
- Nevýhody dosavadního stavu techniky eliminuje také sestava obsahující ochranný oděv pro pobyt v kontaminovaném prostředí a výše uvedenou filtroventilační jednotku, přičemž vstupní strana filtrační dutiny je uspořádána na vnější straně ochranného oděvu a vývody jsou uspořádány uvnitř ochranného oděvu.
- Výstup přívodní hadice je přednostně uspořádaný v hlavové části ochranného oděvu, zatímco v každém rukávu a v každé nohavici ochranného oděvu je uspořádán perforovaný rozvodný rukávec.
- Distributor má s výhodou přípejnu trubici, která utěsněně prochází otvorem v ochranném obleku a je spojena s prvním vývodem na vnější straně ochranného obleku, a distribuční trubice, které jsou v distributoru fluidně propojené s přípojnou trubicí a uspořádané na vnitřní straně ochranného obleku, přičemž každý perforovaný rozvodný rukávec je napojený na distribuční trubici.

Objasnění výkresů

Vynález je dále podrobněji popsán s pomocí příkladných provedení schematicky znázorněných na výkresech. Obr. 1 zobrazuje ochranný oblek s filtroventilační jednotkou. Obr. 2 znázorňuje perspektivní pohled na sestavu filtrační a ventilační části filtroventilační jednotky. Obr. 3a, 3b a zobrazují perspektivní pohled na rozloženou a složenou filtroventilační jednotku zespodu. Obr. 4a, 4b zobrazují perspektivní pohled na rozloženou a složenou filtroventilační jednotku, včetně vnějších krytů. Obr. 5 zobrazuje řez filtroventilační jednotkou. Obr. 6a, 6b zobrazují distributor vzduchu v řezu a v perspektivním pohledu. Obr. 7 zobrazuje řez vrstveným filtrem filtroventilační jednotky. Obr. 8 znázorňuje distributor vzduchu a rozvodný rukávec. Obr. 9 znázorňuje vnitřek filtroventilační jednotky se základní polohou klapek. Obr. 10 znázorňuje vnitřek filtroventilační jednotky s nouzovou polohou klapek.

Příklady uskutečnění vynálezu

- Ochranný oblek s filtroventilační jednotkou 1 je zobrazen na obr. 1. Ochranný oblek je ve formě kombinézy a zakrývá celé tělo včetně obličeje, přičemž je vyroben z vhodného neprodyšného nebo paropropustného textilního materiálu, např. polymerní fólie (polyethylen, polyvinylchlorid, polytetrafluorethylen), opřýžovaného materiálu (např. textilie s kaučukovým zátěrem) nebo z mikroporézní fólie (např. goretex). Filtroventilační jednotka 1 je na ochranném obleku umístěna tak, aby se nacházela na zádech, nebo přednostně na hrudi uživatele.
- Ochranný oblek dále disponuje několika výdechovými ventily 5, přičemž v zobrazeném provedení se na ochranném obleku nachází 7 výdechových ventilů 5. Jeden výdechový ventil 5 se nachází na vrchní straně krytu hlavy, a dále je jedním výdechovým ventilem 5 opatřena každá z ramenních částí ochranného obleku, každý rukáv v jeho distální oblasti a každá nohavice v její distální oblasti.
- Uvedené výdechové ventily 5 zabezpečují bezpečný přetlak uvnitř ochranného obleku tak, aby přes ně nedocházelo ke vstupu plynu z venkovního prostředí do ochranného obleku. Současně umožňují vypouštění vzduchu při zvýšení tlaku vzduchu v ochranném obleku nad stanovenou mez.
- Plynotěsné spojení nohavic s botou nebo návlakem na botu a plynotěsné spojení rukavic s rukávy je zajištěno pomocí rozepínatelných těsnicích manžet 7, například typu, který je popsán v českém patentu CZ 309122.
- Filtroventilační jednotka 1 znázorněná na obr. 2 až 5 zahrnuje základní desku 1.7 a k ní přichycenou skříň 1.1, v níž je umístěn filtr 1.4 a která je překryta děrovaným krytem 1.9. Děrovaný kryt 1.9 je otevíratelný nebo odnímatelný pro umožnění vložení filtru 1.4.
- Filtr 1.4 je ve skříni 1.1 uložen tak, že přes otvory v děrovaném krytu 1.9 jeho vstupní strana komunikuje s okolním prostředím, zatímco mezi jeho výstupní stranou a základní deskou 1.7 je volný prostor pro odvod přefiltrovaného vzduchu.
- Na skříň 1.1 navazuje nad základní deskou 1.7 a s odstupem od ní nosná deska 1.72, na které jsou upevněny vedle sebe dva radiální ventilátory 1.65, 1.66, přičemž nosná deska 1.72 má pod středovou částí každého z ventilátorů 1.65, 1.66 vstupní otvor 1.63, 1.69 pro vstup přefiltrovaného vzduchu z výše uvedeného prostoru pod filtrem 1.4 do ventilátoru 1.65, 1.66.
- První ventilátor 1.65 a druhý ventilátor 1.66 jsou nízkoobrátkového typu. Každý z těchto ventilátorů 1.65, 1.66 obsahuje lopatkové kolo 1.61, které je poháněno motorem 1.62. Každý z ventilátorů 1.6 je překryt otevíratelným pouzdem 1.2. První ventilátor 1.65 má první boční vývod 1.21 pro výstup vzduchu a první zadní vývod 1.22 pro výstup vzduchu.
- Druhý ventilátor 1.66 má druhý boční vývod 1.23 pro výstup vzduchu a druhý zadní vývod 1.24 pro výstup vzduchu.
- Koncovky bočních vývodů 1.21, 1.23 a zadních vývodů 1.22, 1.24 jsou opatřeny vnitřními závity. Podle potřeby lze tak u každého z ventilátorů 1.65, 1.66 zvolit, zda se navazující (neznázorněná) propojovací trubice připojí k bočnímu vývodu 1.21, 1.23 nebo zadnímu vývodu 1.22, 1.24 (přičemž nepoužívané vývody se zaslepí zátkou 1.10).
- V oblasti čelní části základní desky 1.7 je umístěna přípojka 8, která slouží pro připojení filtroventilační jednotky 1 ke zdroji elektrické energie. Přípojka 8 je prostřednictvím šroubového spojení namontována ke stěně 8.1 přípojky 8.

První ventilátor 1.65 (obr. 2 vlevo) je primárně určen pro rozvod vzduchu pro chlazení rukou a nohou uživatele, druhý ventilátor 1.66 (vpravo) je určen pro dodávání vzduchu pro dýchání do integrované kapuce.

- 5 Základní deska 1.7 dále obsahuje první obtokový průchod 31 a druhý obtokový průchod 32, které jsou navzájem fluidně propojeny obtokovým kanálem 30, který prochází mezi základní deskou 1.7 a nosnou deskou 1.72 odděleně od prostoru pro přívod přefiltrovaného vzduchu do ventilátorů 1.65, 1.66.
- 10 Ve znázornění na obr. 9, tedy v základním režimu, je první klapka 1.81 překlopená do polohy, v níž přehrazuje fluidní propojení výstupu z prvního ventilátoru 1.65 s prvním obtokovým průchodem 31, přičemž výstup prvního ventilátoru 1.65 fluidně propojen s prvním bočním vývodem 1.21 a prvním zadním vývodem 1.22, a tedy je umožněn průtok vzduchu prvním bočním vývodem 1.21 nebo prvním zadním vývodem 1.22. Druhá klapka 1.82 je přitom překlopená do polohy, v níž jsou
- 15 druhé vývody 1.23, 1.24 propojeny s výstupem z druhého ventilátoru 1.66, zatímco jejich propojení s druhým obtokovým průchodem 32 je přehrazeno.

- Ve znázornění na obr. 10, tedy v nouzovém režimu, je první klapka 1.81 překlopená do polohy, v níž přehrazuje vstup k rozbočce na první boční vývod 1.21 a první zadní vývod 1.22 prvního ventilátoru 1.65, takže výstup z prvního ventilátoru 1.65 je fluidně propojený s prvním obtokovým průchodem 31 a nikoli s prvními vývody 1.21, 1.22. Druhá klapka 1.82 na obr. 10 přehrazuje výstup z druhého ventilátoru 1.66, přičemž jsou druhý boční vývod 1.23 a druhý zadní vývod 1.24 druhého ventilátoru 1.66 propojeny s druhým obtokovým průchodem 32.
- 20

- 25 Obr. 3a a 3b znázorňují zadní pohled na filtroventilační jednotku 1 v rozloženém a složeném stavu. Zde lze vidět, že každý ze zadních vývodů 1.22 a 1.24 i každý z bočních vývodů 1.21 a 1.23 lze volitelně zaslepit prostřednictvím zátky 1.10, která je opatřena vnějším závitem, který je komplementární k vnitřnímu závitu zadních vývodů 1.22 a 1.24 a bočních vývodů 1.21 a 1.23.

- 30 Obr. 4a a 4b zobrazují přední pohled na filtroventilační jednotku 1 v rozloženém a složeném stavu. První ventilátor 1.65 i druhý ventilátor 1.66 jsou zakryty svrchním krytem 1.5. Svrchní kryt 1.5 je opatřen větrací mřížkou 1.51 pro chlazení motorů a dále dvojicí otočných ovladačů 1.11 pro ovládání klapek 1.81, 1.82.

- 35 V neznázorněném alternativním provedení jsou klapky 1.81, 1.82 ovladatelné elektronicky. Klapky 1.81, 1.82 mohou být také navzájem spřažené tak, aby se jedním ovladačem nastavila požadovaná poloha obou klapek 1.81, 1.82.

- 40 Každý z ventilátorů 1.65, 1.66 má jehlanovitou vstupní základnu 1.64, kterou zasahuje do jemu příslušejícího vstupního otvoru 1.63, 1.69. Tento tvar napomáhá vhodnému směřování vzduchu do ventilátoru 1.65, 1.66 a zabraňuje vzniku vírů v prostoru vstupního otvoru 1.63, 1.69.

- 45 Distributor 4 vzduchu znázorněný na obr. 6a a 6b je vyroben například z plastu nebo kompozitního plastu. Obsahuje přípojnou trubici 4.2 s vnitřním závitem, která je propojitelná s prvním bočním vývodem 1.21, případně prvním zadním vývodem 1.22 pomocí neznázorněné propojovací trubice opatřené vhodným vnějším závitem.

- Přípojná trubice 4.2 je zaústěna do distribučního prostoru 4.1, ze kterého vede soustava distribučních trubic 4.7, které jsou propojitelné s perforovanými rozvodnými rukávci 9 pro chlazení rukou a nohou.
- 50

- Distributor 4 je v tomto příkladném provedení rovněž využit jako průchodka pro vedení vzduchu z filtroventilační jednotky 1, která je uspořádána na vnější straně kombinézy, do vnitřku kombinézy. Kombinéza je opatřena průchozím otvorem, kterým prochází přípojná trubice 4.2 distributoru 4, která je opatřena vnějším závitem. Na vnější závit přípojně trubice 4.2 je
- 55

našroubovaná přitlačná matice 4.5, která přes těsnění 4.4 dotlačuje materiál 4.6 kombinézy na dosedací plochu 4.3 distributoru 4. Dosedací plocha 4.3 distributoru 4 je opatřena drážkami pro dosažení maximální těsnosti spoje materiálu 4.6 kombinézy a distributoru 4.

- 5 Rozvod vzduchu do požadovaných částí obleku je realizován perforovanými rozvodnými rukávci 9, které jsou připojeny k distribučním trubicím 4.7. Perforované rozvodné rukávce 9 mohou být opatřeny ohebnou výztuhou 4.8, která zamezuje skřípnutí, a tedy uzavření rozvodného rukávce 9.

- 10 Obr. 6b zobrazuje perspektivní pohled na distributor 4 vzduchu. Z tohoto pohledu je zřejmé, že přídržná matice 4.5 je opatřena soustavou 4.51 úchopných vybrání.

- Obr. 7 znázorňuje průřez filtrem 1.4. Filtr 1.4 obsahuje ochranný kryt 1.41 pro zamezení pronikání kapek do filtru 1.4. Pod ochranným krytem 1.41 je uspořádán aerosolový filtr 1.42, jehož účelem je zabránění pronikání aerosolů. Pod ním je uspořádán velkokapacitní adsorbent 1.43, přičemž
15 obecně je tloušťka vrstvy velkokapacitního adsorbentu 1.43 větší než tloušťka aerosolového filtru 1.42 a aerosolový filtr 1.42 a velkokapacitní adsorbent 1.43 jsou odděleny distanční oddělovací vložkou 1.45. Pod velkokapacitním adsorbentem 1.43 je mezi distančními oddělovacími vložkami 1.45 uspořádán mikroporézní dočišťovací adsorbent 1.44 pro konečné dočištění přicházejícího vzduchu. Prostřednictvím otvoru 1.46 je k filtru 1.4 připojeno sání prvního ventilátoru 1.65 a
20 druhého ventilátoru 1.66.

- Funkci zařízení lze popsat pomocí obr. 9 a 10 následujícím způsobem: uživatel si oblékne kombinézu s ochrannou maskou, rukavice a obuv, zapne první a druhý ventilátor 1.65 a 1.66, které
25 tak začnou nasávat okolní vzduch a vedou ho přes filtr 1.4. Klapky 1.81 a 1.82 jsou v poloze znázorněné na obr. 9. Uživatel se může přemístit do kontaminovaného prostředí. Znečištěný vzduch nejprve prochází filtrem 1.4, resp. postupně aerosolovým filtrem 1.42, velkokapacitním adsorbentem 1.43 a mikroporézním dočišťovacím adsorbentem 1.44. Následně se přes první ventilátor 1.65 a jeden z jeho prvních vývodů 1.21, 1.22 a dále přes neznázorněnou propojovací
30 trubicí dostává do distributoru 4 a z něj je hnán do perforovaných rozvodných rukávců 9. Tím se vyčištěný vzduch dostává k různým částem těla a ochlazuje je. Pokud tlak vzduchu v kombinéze nebo její části překročí stanovenou mez, je vzduch vypouštěn z kombinézy přes výdechové ventily 5. Současně druhý ventilátor 1.66 rovněž napomáhá vedení okolního vzduchu skrz filtr 1.4, načež se vyčištěný vzduch dostává pomocí tohoto druhého ventilátoru 1.66 přes jeden z jeho druhých
35 vývodů 1.23, 1.24 do přívodní hadice 6 pro přívod vzduchu do integrované ochranné kapuce, případně hlavové části kombinézy.

- V případě, že dojde k poruše prvního ventilátoru 1.65, může být porucha signalizována uživateli, ale není obvykle zapotřebí poruchu řešit okamžitě. V případě, že dojde k poruše druhého ventilátoru 1.66, který má v základním režimu dodávat vzduch pro dýchání, je porucha
40 signalizována uživateli, aby mohl okamžitě přepnout filtroventilační jednotku 1 do nouzového režimu znázorněného na obr. 10, nebo se filtroventilační jednotka 1 sama přepne do nouzového režimu. Po přepnutí do nouzového režimu se vzduch hnaný pomocí prvního ventilátoru 1.65 z okolního prostředí přes filtr 1.4 a první ventilátor 1.65 vede z prvního ventilátoru skrz první obtokový průchod 31, obtokový kanál 30, druhý obtokový průchod 32 do jednoho z druhých
45 vývodů 1.23, 1.24 a následně do přívodní hadice 6 pro přívod vzduchu do integrované ochranné kapuce nebo dýchací masky. Tak je zajištěno, že v případě poruchy kteréhokoli z ventilátorů 1.65, 1.66 je dodáván vzduch pro dýchání do hlavové části kombinézy.

- Prostřednictvím otvoru 1.46 je výstupní strana filtru 1.4 propojena s prostorem pro sání ventilátorů 1.65, 1.66, ze kterého se očištěný vzduch vstupními otvory 1.63, 1.69 dostává přímo k ventilátorům 1.65 a 1.66.
50

- Kombinéza může být opatřena řídicí jednotkou 2 pro řízení ventilátorů 1.65, 1.66 a rovněž alespoň jedním senzorem ze skupiny, kterou tvoří senzor proudění vzduchu přívodní hadicí 6, senzor proudění vzduchu distributorem 4 a/nebo alespoň některým z rozvodných rukávců 9, senzor
55

vlhkosti uvnitř kombinézy, senzor teploty uvnitř kombinézy, senzor fyziologických údajů uživatele, jako například teploty těla uživatele, tlaku uživatele, tepové frekvence, apod., senzor toxických látek, senzor ionizačního záření. Tyto senzory jsou přednostně signálově propojeny s řídicí jednotkou 2, která je s výhodou opatřena displejem pro zobrazování naměřených hodnot a která může být rovněž uzpůsobena k tomu, aby řídila chod ventilátorů 1.65, 1.66 na základě některých z nasnímaných hodnot.

Zdrojem napětí je buď baterie 3, umístěná v oblasti pasu, nebo externí zdroj, pro jehož napojení slouží přípojka 8.

Ačkoli byla popsána zvlášť výhodná příkladná provedení, je zřejmé, že odborník z dané oblasti snadno nalezne další možné alternativy k těmto provedením. Proto rozsah ochrany není omezen na tato příkladná provedení, ale spíše je dán definicí přiložených patentových nároků.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Filtroventilační jednotka (1), která obsahuje:

– filtrační dutinu pro uložení filtru (1.4), která má vstupní stranu pro vstup znečištěného vzduchu a výstupní stranu pro výstup přefiltrovaného vzduchu,

– první ventilátor (1.65), jehož vstupní otvor (1.63) je fluidně propojený s výstupní stranou filtrační dutiny,

– první vývod (1.21, 1.22) vyčištěného vzduchu z filtroventilační jednotky (1),

vyznačující se tím, že dále obsahuje:

– druhý ventilátor (1.66), jehož vstupní otvor (1.69) je fluidně propojený s výstupní stranou filtrační dutiny,

– druhý vývod (1.23, 1.24) vyčištěného vzduchu z filtroventilační jednotky (1),

– obtokový kanál (30),

přičemž výstup vzduchu z prvního ventilátoru (1.65) je propojitelný volitelně s prvním vývodem (1.21, 1.22) a se vstupem obtokového kanálu (30), a

druhý vývod (1.23, 1.24) je propojitelný volitelně s výstupem vzduchu z druhého ventilátoru (1.66) a s výstupem obtokového kanálu (30).

2. Filtroventilační jednotka (1) podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že obsahuje:

– první klapku (1.81), která je uspořádaná pro volitelné uložení v poloze, v níž přehrazuje propojení mezi výstupem prvního ventilátoru (1.65) a vstupem obtokového kanálu (30), a v poloze, v níž přehrazuje propojení mezi výstupem prvního ventilátoru (1.65) a prvním vývodem (1.21, 1.22), a

– druhou klapku (1.82), která je uspořádaná pro volitelné uložení v poloze, v níž přehrazuje propojení mezi obtokovým kanálem (30) a druhým vývodem (1.23, 1.24), a v poloze, v níž přehrazuje propojení mezi výstupem druhého ventilátoru (1.66) a druhým vývodem (1.23, 1.24).

3. Filtroventilační jednotka (1) podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že první ventilátor (1.65) a druhý ventilátor (1.66) jsou radiální ventilátory uspořádané vedle sebe na nosné desce (1.72).

4. Filtroventilační jednotka (1) podle nároku 3, **vyznačující se tím**, že obsahuje základní desku (1.7), na které je usazena skříň (1.1) vymezující filtrační dutinu, přičemž prostor přiléhající ve skříni (1.1) k výstupní straně filtrační dutiny je fluidně propojený s prostorem vymezeným mezi základní deskou (1.7) a nosnou deskou (1.72), přičemž v nosné desce (1.72) je průchozí otvor tvořící vstupní otvor (1.63) prvního ventilátoru (1.65) a průchozí otvor tvořící vstupní otvor (1.69) druhého ventilátoru (1.66).

5. Filtroventilační jednotka (1) podle nároku 3 nebo 4, **vyznačující se tím**, že v nosné desce (1.72) je první obtokový průchod (31) pro propojení výstupu prvního ventilátoru (1.65) se vstupem obtokového kanálu (30) a druhý obtokový průchod (32) pro propojení výstupu obtokového kanálu (30) s druhým vývodem (1.23, 1.24).

6. Filtroventilační jednotka (1) podle kteréhokoliv z nároků 1 až 5, **vyznačující se tím**, že obsahuje přívodní hadici (6) pro přívod vzduchu pro dýchání, která je propojená s druhým vývodem (1.23,

1.24), a distributor (4), který je svým vstupem fluidně propojený s prvním vývodem (1.21, 1.22) a svými výstupy s perforovanými rozvodnými rukávci (9) pro rozvod vzduchu pro ochlazování těla.

7. Sestava obsahující ochranný oděv pro pobyt v kontaminovaném prostředí, **vyznačující se tím**, že obsahuje filtroventilační jednotku (1) podle nároku 6, přičemž vstupní strana filtrační dutiny je uspořádána na vnější straně ochranného oděvu a vývody (1.21, 1.22, 1.23, 1.24) jsou uspořádány uvnitř ochranného oděvu.

8. Sestava podle nároku 7, **vyznačující se tím**, že výstup přívodní hadice (6) je uspořádaný v hlavové části ochranného oděvu, zatímco v každém rukávu a v každé nohavici ochranného oděvu je uspořádán perforovaný rozvodný rukávec (9).

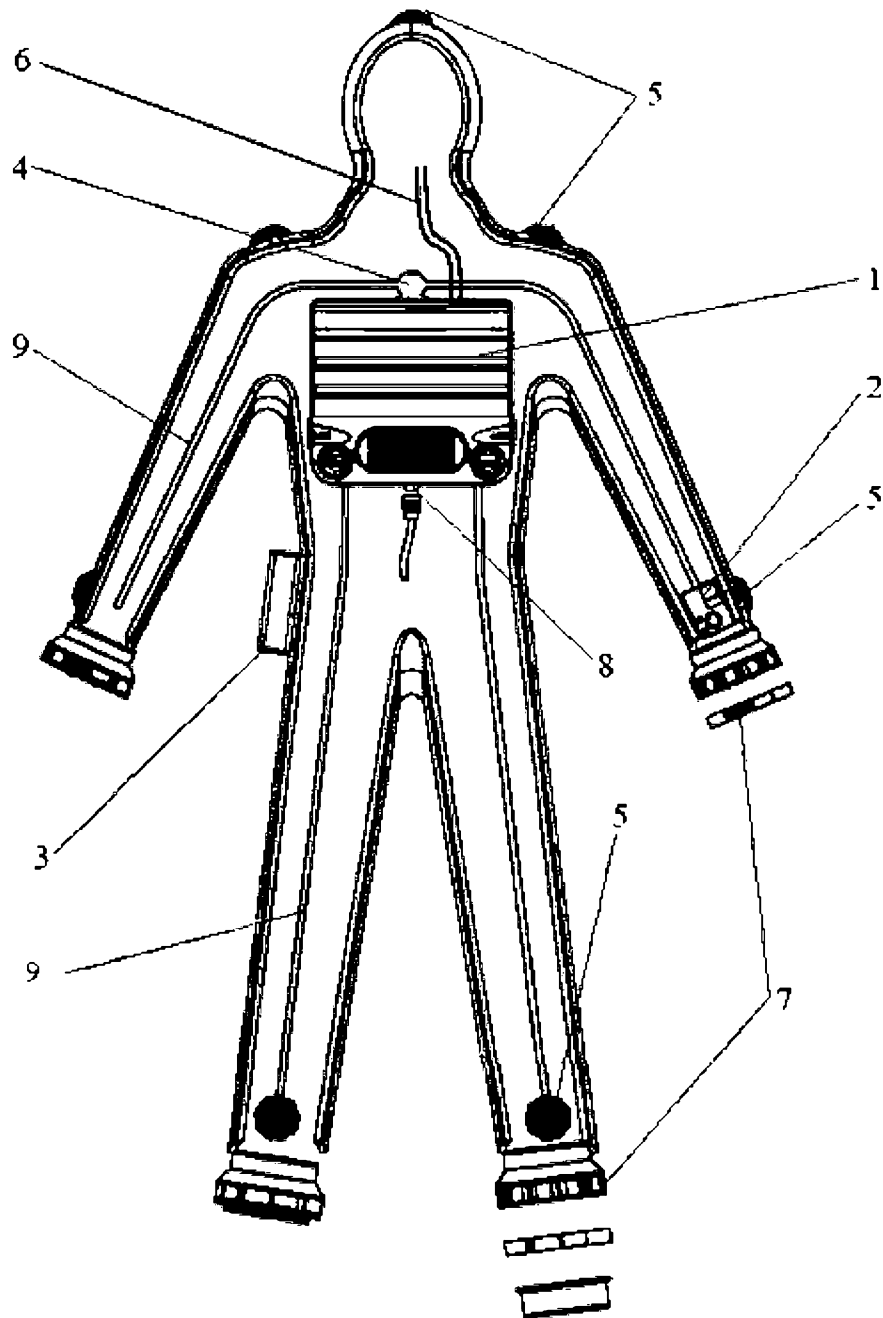
9. Sestava podle nároku 7 nebo 8, **vyznačující se tím**, že distributor (4) má přípojnou trubici (4.2), která utěsněně prochází otvorem v ochranném obleku a je spojena s prvním vývodem (1.21, 1.22) na vnější straně ochranného obleku, a distribuční trubice (4.7), které jsou v distributoru (4) fluidně propojené s přípojnou trubicí (4.2) a uspořádané na vnitřní straně ochranného obleku, přičemž každý perforovaný rozvodný rukávec (9) je napojený na distribuční trubicí (4.7).

9 výkresů

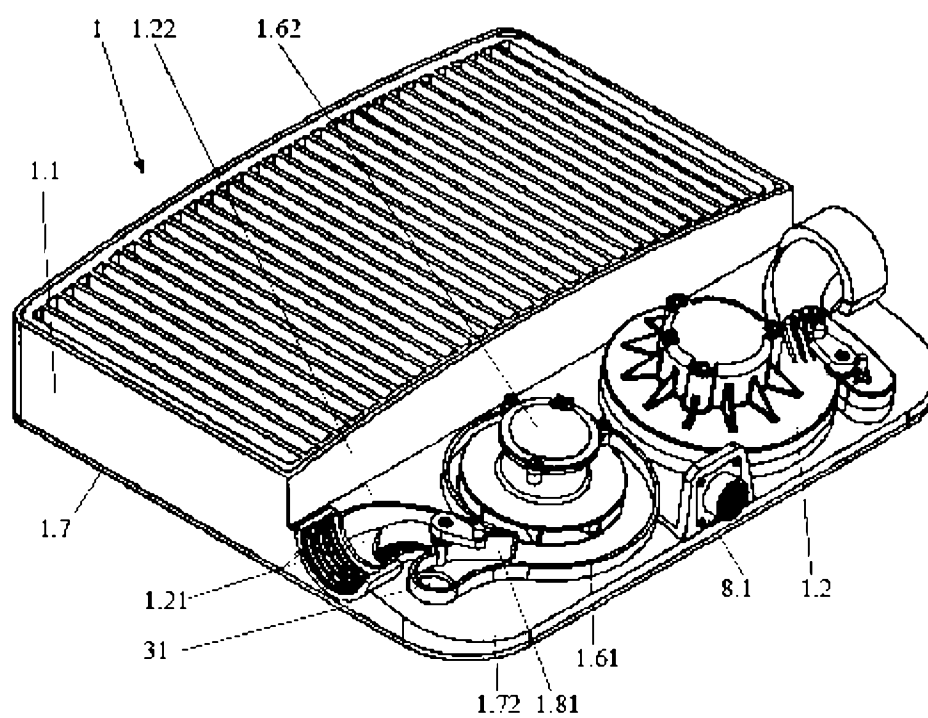
Seznam vztahových značek:

- 1 – filtroventilační jednotka
 - 1.1 – skříň
 - 1.10 – zátka
 - 1.11 – otočný ovladač
 - 1.2 – pouzdro
 - 1.21 – první boční vývod
 - 1.22 – první zadní vývod
 - 1.23 – druhý boční vývod
 - 1.24 – druhý zadní vývod
 - 1.4 – filtr
 - 1.41 – ochranný kryt
 - 1.42 – aerosolový filtr
 - 1.43 – velkokapacitní adsorbent
 - 1.44 – mikroporézní dočišťovací adsorbent
 - 1.45 – distanční oddělovací vložka
 - 1.46 – otvor
 - 1.5 – svrchní kryt
 - 1.51 – větrací mřížka
 - 1.61 – lopatkové kolo
 - 1.62 - motor
 - 1.63 – vstupní otvor prvního ventilátoru
 - 1.64 – vstupní základna
 - 1.65 – první ventilátor
 - 1.66 – druhý ventilátor
 - 1.69 – vstupní otvor druhého ventilátoru
 - 1.7 – základní deska
 - 1.72 – nosná deska
 - 1.81 – první klapka
 - 1.82 – druhá klapka
 - 1.9 – děrovaný kryt
- 2 – řídicí jednotka
- 3 – baterie

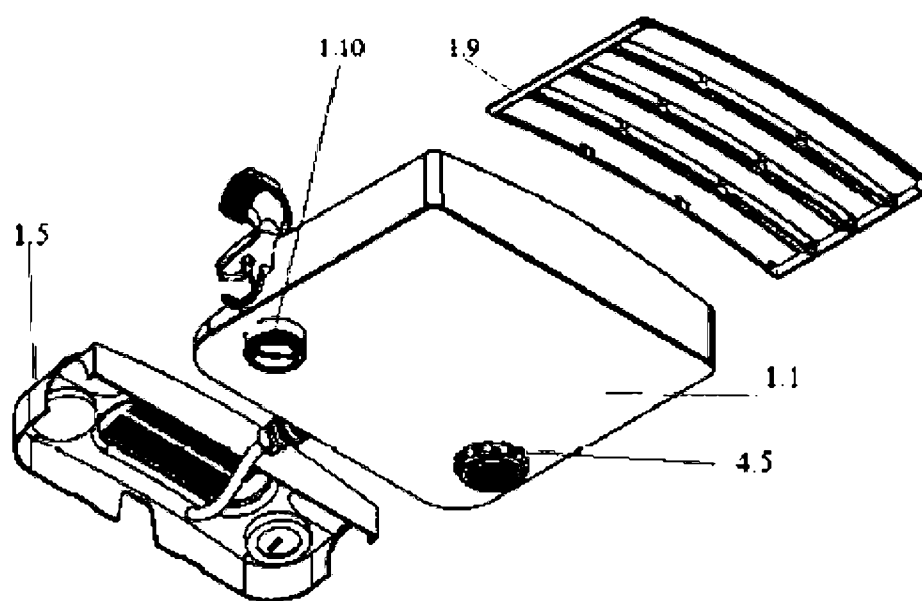
- 4 – distributor
- 4.1 – distribuční prostor
- 4.2 – přípojná trubice
- 4.3 – dosedací plocha distributoru
- 4.4 – těsnění
- 4.5 – přítlačná matice
- 4.51 – soustava úchopných vybrání
- 4.6 – materiál kombinézy
- 4.7 – distribuční trubice
- 4.8 – ohebná výztuha
- 5 - výdechový ventil
- 6 – přívodní hadice
- 7 – těsnicí manžeta
- 8 – přípojka
- 8.1 – stěna přípojky
- 9 – rozvodný rukávec
- 30 – obtokový kanál
- 31 – první obtokový průchod
- 32 – druhý obtokový průchod



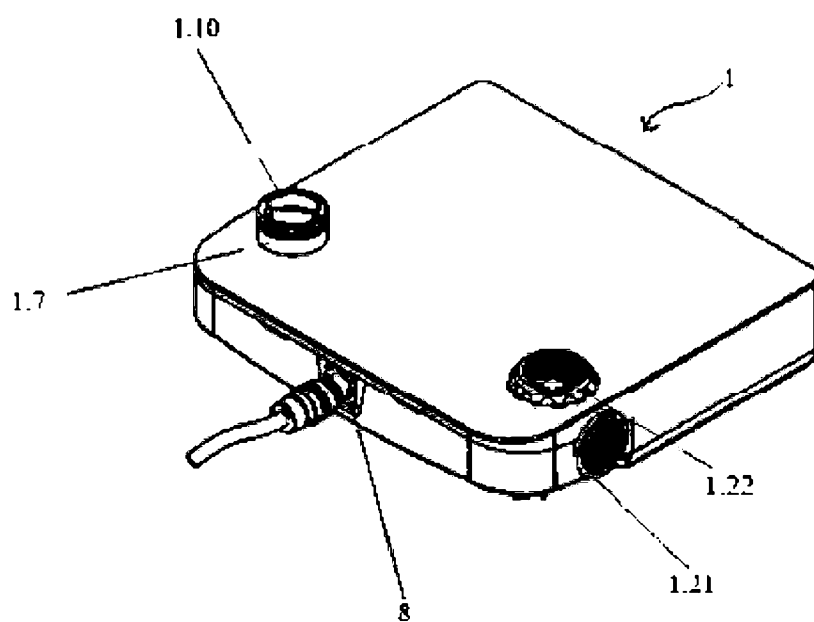
Obr. 1



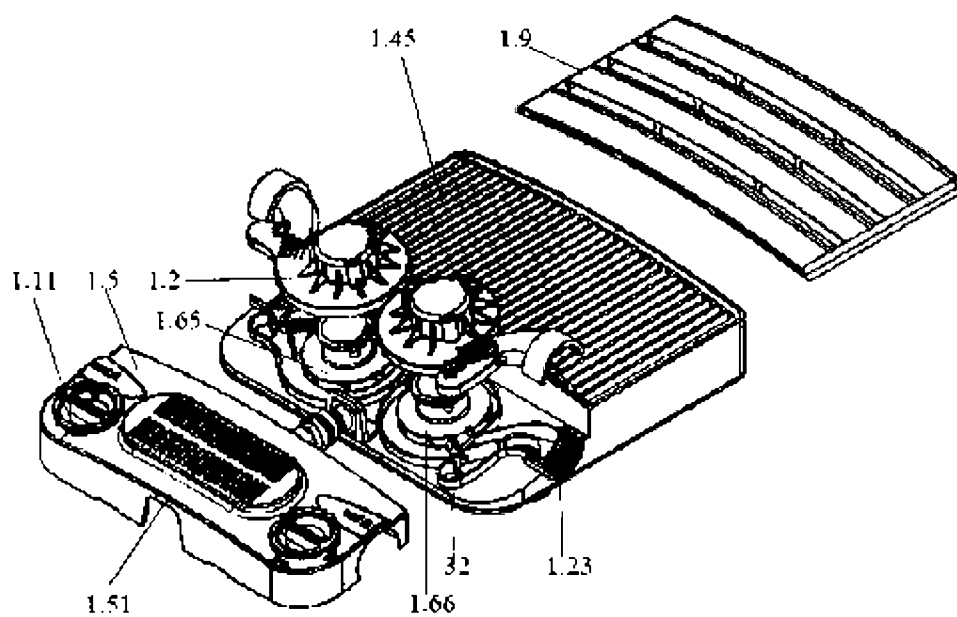
Obr. 2



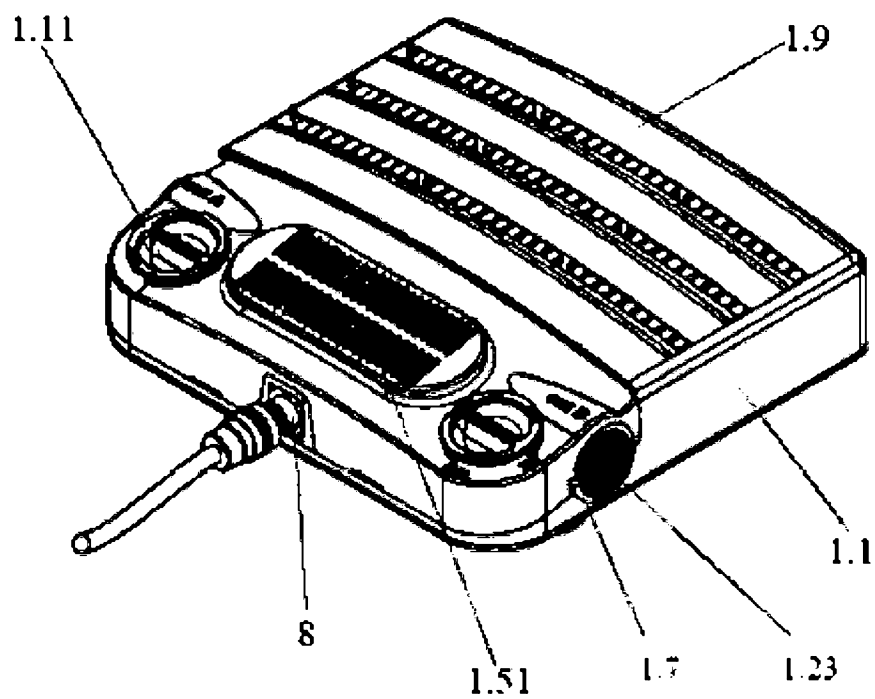
Obr. 3a



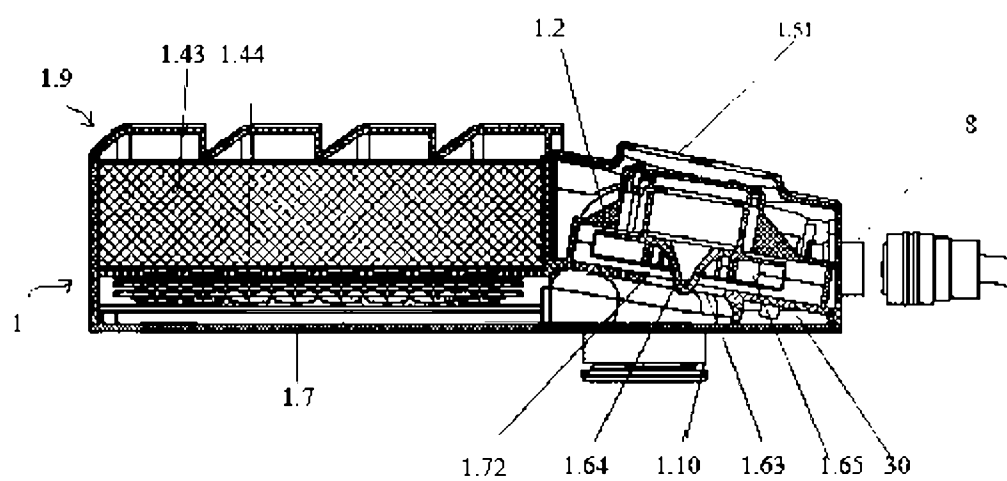
Obr. 3b



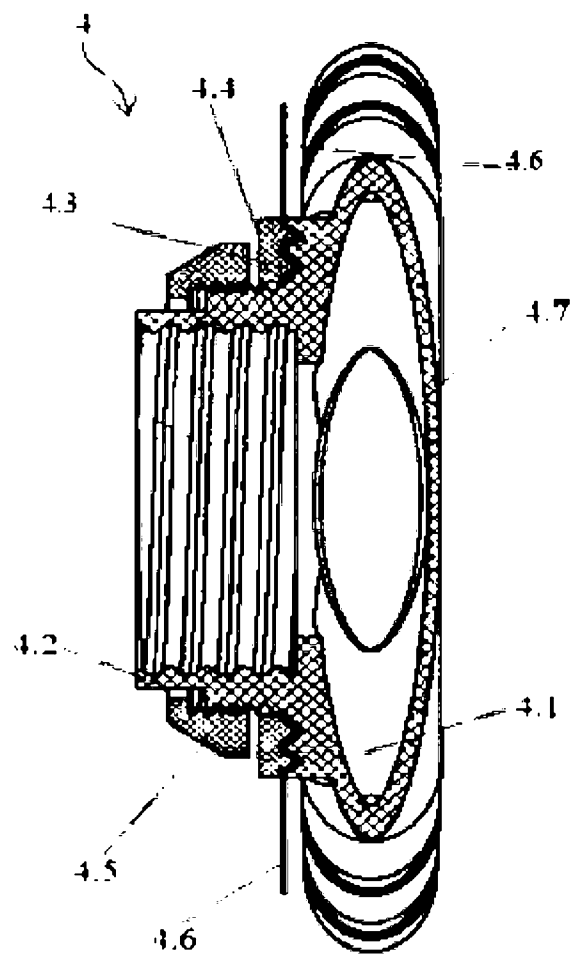
Obr. 4a



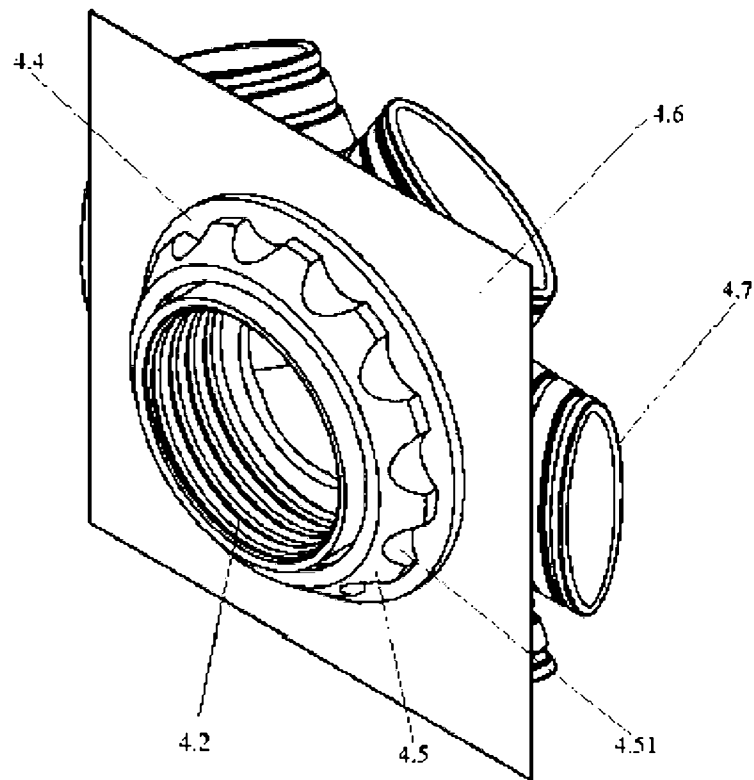
Obr. 4b



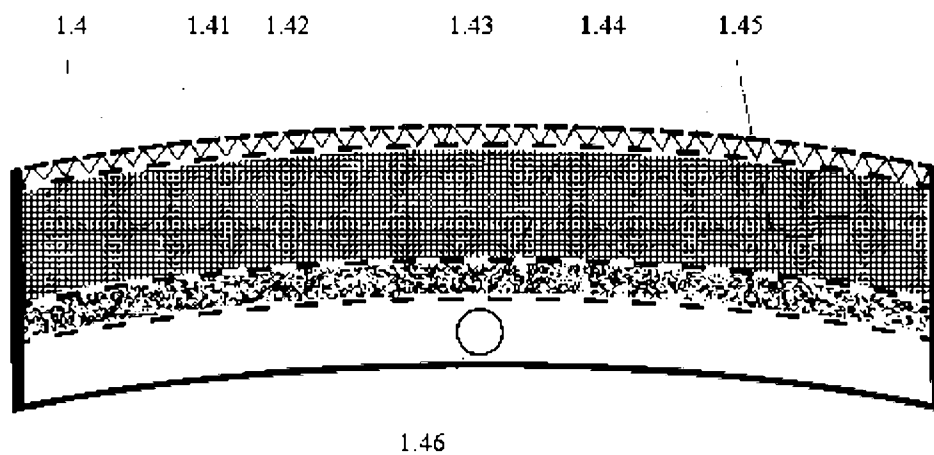
Obr. 5



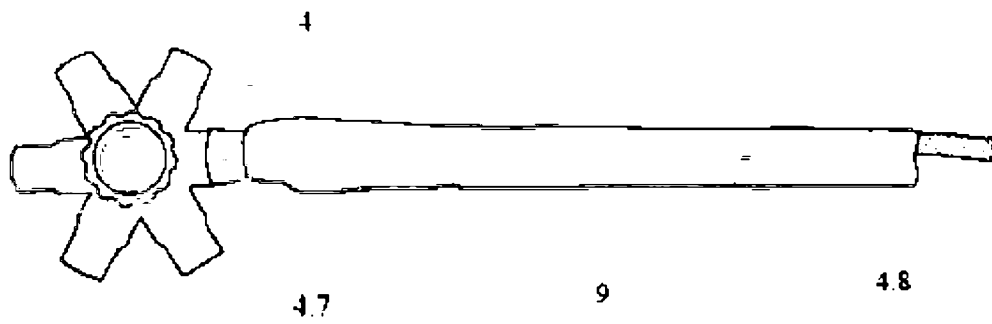
Obr. 6a



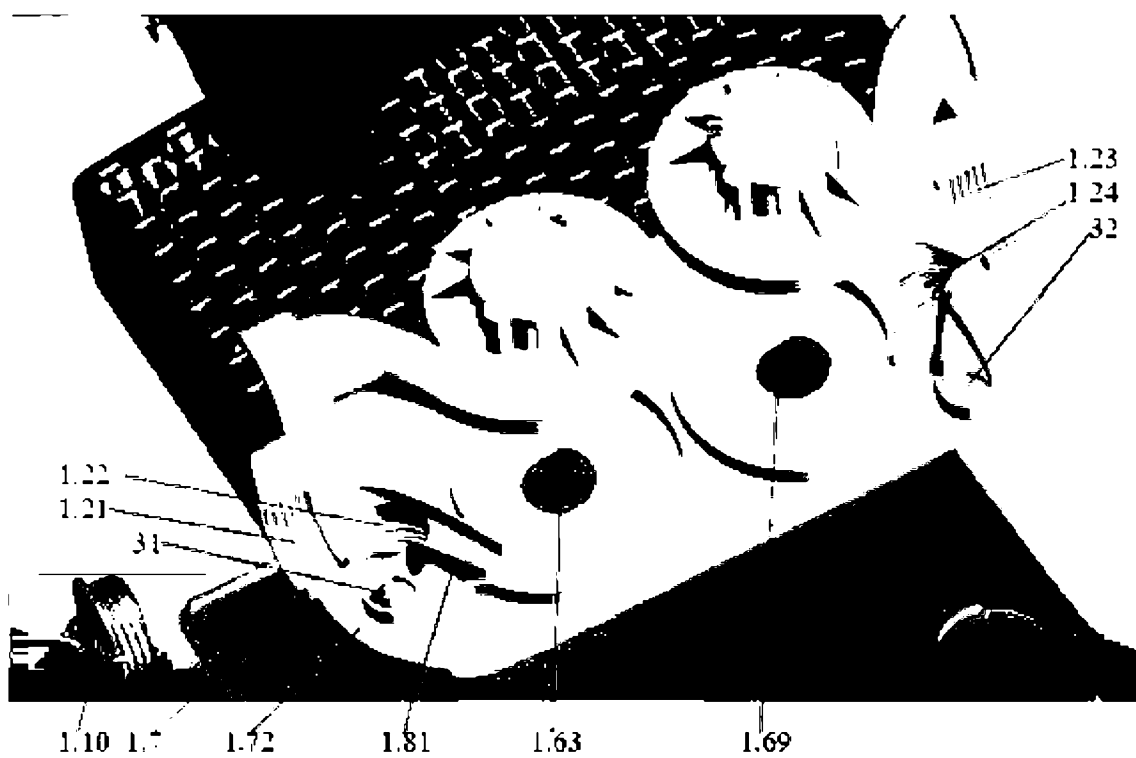
Obr. 6b



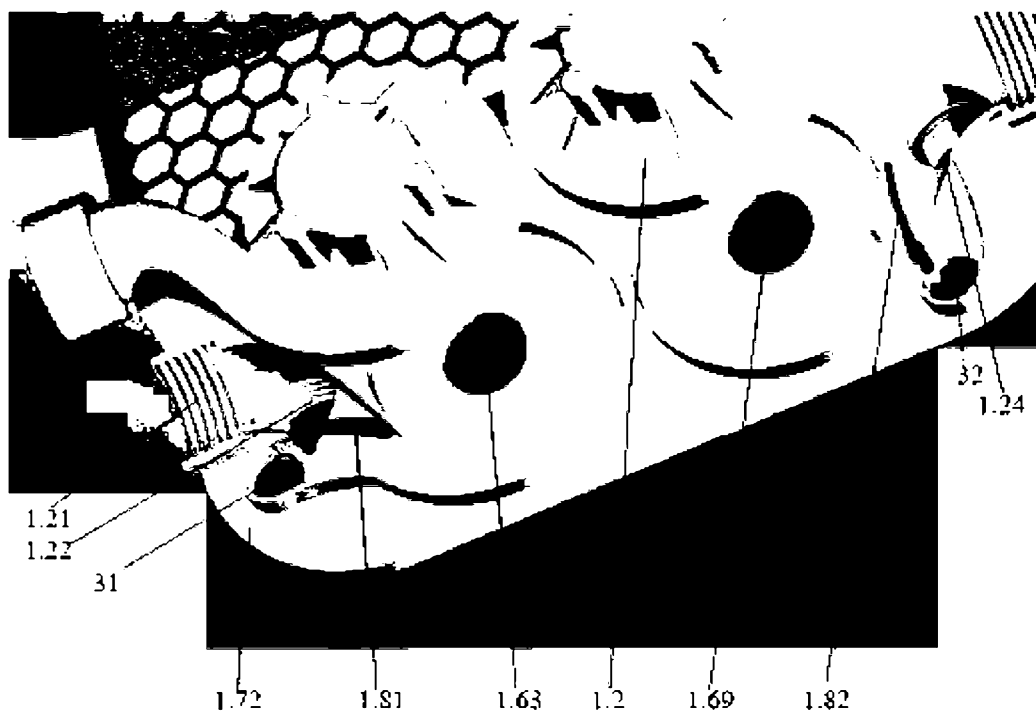
Obr. 7



Obr. 8



Obr. 9



Obr. 10