



УКРАЇНА

(19) UA (11) 94381 (13) C2  
(51) МПК (2011.01)  
A41D 13/05 (2011.01)  
A62B 23/00  
A62B 18/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

**(54) МАСКА ДЛЯ ЗАХИСТУ ВІД БАКТЕРІАЛЬНИХ ЗБУДНИКІВ ХВОРОБ, ЗАСТОСУВАННЯ МАСКИ (ВАРІАНТИ), КЛАПАН ДЛЯ ПОЛЕГШЕННЯ ДИХАННЯ У МАСЦІ ТА ПРИПОВЕРХНЕВИЙ УЩІЛЬНЮВАЛЬНИЙ ШАР ДЛЯ ПОЛІПШЕННЯ ГЕРМЕТИЧНОГО УЩІЛЬНЕННЯ МАСКИ**

1

(21) а200609864  
(22) 10.02.2005  
(24) 10.05.2011  
(86) РСТ/IT2005/000060, 10.02.2005  
(31) PS2004A000007  
(32) 18.02.2004  
(33) IT  
(46) 10.05.2011, Бюл.№ 9, 2011 р.  
(72) ЧЕРБІНІ СТЕФАНО, IT  
(73) КЛ. КОМ. С.Р.Л., IT  
(56) US 4536440, 20.08.1985  
WO 96/28217, 19.09.1996  
GB 2280620, 08.02.1995  
US 6332465, 25.12.2001  
US 4883052, 28.11.1989  
US 5509436, 23.04.1996  
US 3521630, 28.07.1970  
FR 2430774, 08.02.1980  
GB 2028664, 12.03.1980  
EP 0268853, 01.06.1988

(57) 1. Маска для захисту від бактеріальних збудників хвороб, що містить множину шарів, яка **відрізняється** тим, що щонайменше один з вказаних шарів, що виконує фільтрувальні функції, складається з боросилікатних скляних мікріволокон, зв'язаних полівінілацетатною смолою, при цьому волоконна матриця закріплена на міцній підкладці на целюлозній основі, і конструкція оброблена покриттям на силіконовій основі для надання гідрофобних властивостей.

2. Маска за п. 1, яка **відрізняється** тим, що складається з трьох шарів матеріалу:

- середнього шару, що виконує функцію фільтрації, утвореного боросилікатними скляними мікріволокнами, зв'язаними полівінілацетатною смолою, при цьому волоконна матриця закріплена на міцній підкладці на целюлозній основі, і конструкція оброблена покриттям на силіконовій основі для надання гідрофобних властивостей;

- внутрішнього шару, що виконує функцію збереження форми;

- зовнішнього шару, що виконує захисну функцію.

3. Маска за п. 2, яка **відрізняється** тим, що фільтрувальний шар має товщину, яка змінюється у

2

межах 150-400 мікрметрів, і питому щільність, що змінюється у межах 25-65 г/м<sup>2</sup>.

4. Маска за п. 2, яка **відрізняється** тим, що внутрішній шар, який виконує функцію збереження форми і забезпечує конструкцію корпусу маски, а також опору для фільтрувального шару, виконаний з нетканого матеріалу, виготовленого з поліпропіленових або поліефірних волокон.

5. Маска за п. 2, яка **відрізняється** тим, що внутрішній шар виконаний з нетканого матеріалу, що складається з поліпропіленових волокон.

6. Маска за п. 2, яка **відрізняється** тим, що зовнішній шар, який виконує захисну функцію для захисту фільтрувального шару від стирання, виконаний з нетканого матеріалу, виготовленого з поліолефінових, поліефірних або нейлонових волокон.

7. Маска за п. 2, яка **відрізняється** тим, що зовнішній шар виконаний з поліпропіленових волокон, одержаних аеродинамічним способом з розплаву.

8. Маска за п. 1, яка **відрізняється** тим, що обладнана клапаном для полегшення дихання, який відкривається у відповідь на підвищення тиску, коли користувач видихає, і дозволяє повітрю швидко виходити з внутрішньої області маски, і який закривається під час вдихання.

9. Маска за п. 8, яка **відрізняється** тим, що клапан містить сидло (а) клапана, поверх якого прикріплена трохи піднята кришка (b) клапана з отворами (с), при цьому сидло утворене плоскою поверхнею (d), що містить проходи (е), які дозволяють протікати повітрю, і у центрі сидла (а) знаходиться виступ (f) малої товщини,

при цьому кришка обладнана отворами (с), що допускають проходження через них повітря, всередині кришки, по центру, прикріплена клапанна ступка (h) на відповідній опорі (g); ступка виконана з гнучкого матеріалу і являє собою рухомий елемент, який відкриває і закриває клапан, причому клапан може бути виконаний з різних матеріалів, придатних для гарячого формування, переважно, виконана з формованого поліпропілену; а ступка виконана з гнучкого еластичного матеріалу, наприклад синтетичного каучуку, при цьому клапан при-

(13) C2  
(11) 94381  
(19) UA

кріплений до центра секції маски, де також виконаний отвір.

10. Маска за п. 9, яка **відрізняється** тим, що виступ (f) сидла клапана має увігнуту поверхню, і по всій поверхні виступу прокладений нерозрізний пластик (i) циліндричної форми, причому пластик може бути виконаний з синтетичних полімерів, одержаних з різних мономерів, і може бути виготовлений з різними сумішами, наприклад сумішами на фтористій, силіконовій або нітрильній основі, при цьому розміри і конструкція пластику розраховані так, щоб забезпечити максимальне ущільнення під час закривання.

11. Маска за п. 10, яка **відрізняється** тим, що виступ сидла клапана є кільцевим, стулка клапана має круглу форму, і нерозрізний пластик циліндричної форми являє собою кільцеве ущільнення, яке прокладене по всій окружності виступу.

12. Маска за п. 11, яка **відрізняється** тим, що елементи клапана мають форми і розміри, показані на фіг. 13:

13a - сидло клапана, вигляд спереду:

x=45 мм,

y=30 мм,

z=26 мм;

13b - сидло клапана, вигляд збоку:

x=1 мм,

y=4,2 мм,

z=4 мм;

13c - кришка клапана, вигляд спереду:

x=32 мм,

y=30 мм,

z=18 мм;

13d - кришка клапана, вигляд збоку:

x=8 мм,

y=3 мм,

z=1 мм,

w=3,5 мм;

13e - стулка клапана:

x (діаметр)=30 мм.

13. Маска за п. 1, яка **відрізняється** тим, що обладнана по краях приповерхневим ущільнювальним шаром для поліпшення ущільнення; при цьому приповерхневий ущільнювальний шар нанесений по всьому периметру маски, починаючи від бічних з'єднань.

14. Маска за п. 13, яка **відрізняється** тим, що матеріал приповерхневого ущільнювального шару виконаний з натурального латексного полімеру або силіконового полімеру.

15. Маска за п. 13, яка **відрізняється** тим, що приповерхневий ущільнювальний шар виконаний з натурального латексу, нанесеного товщиною близько 2 мм і з питомою щільністю, яка змінюється у межах 200-400 г/м<sup>2</sup>.

16. Маска за п. 1, яка **відрізняється** тим, що, впритул до приповерхневого ущільнювального шару за п. 13, в області носового затискача нанесена смужка, виконана з того ж матеріалу, що приповерхневий ущільнювальний шар.

17. Застосування маски за будь-яким з пп. 1 або 10 як засобу захисту від бактеріальних збудників хвороби.

18. Застосування маски за будь-яким з пп. 1 або 10, що містить приповерхневий ущільнювальний шар за п. 13, як засобу захисту від бактеріальних збудників хвороби.

19. Застосування маски за п. 1 як засобу захисту від вірусу гепатиту С (HCV), вірусу гепатиту В (HBV), вірусів імунodefіциту людини (HIV), синьогнійної палички (Sp. Pseudomonas), золотистого стафілокока (Staphylococcus aureus), Serratia Marcescens, сибіркової бацили (Bacillus Anthracis).

20. Клапан за будь-яким з пп. 8 або 9 для полегшення дихання у масці за п. 1.

21. Приповерхневий ущільнювальний шар за будь-яким з пп. 13-15 для поліпшення герметичного ущільнення маски за п. 1.

Даний винахід відноситься до маски, що володіє високими характеристиками відфільтровування бактеріальних збудників хвороб і додатковими характерними властивостями для підвищення ефективності.

Захисні маски широко застосовуються при різних обставинах для захисту органів дихання людини від частинок, завислих у повітрі, від порошків, а також від твердих і рідких аерозолів.

Маски звичайно діляться на дві категорії, литі напівкруглі маски і складані маски.

Литі напівкруглі маски описані, наприклад, у заявках GB-A-1 569 812, GB-A-2 280 620 і патентах США №№ 4536440, 4807619, 4850347, 5307796, 5374458.

Складані маски, які можна зберігати плоскими до появи у них потреби, описані, наприклад, у заявці WO 96/28217, заявці на патент США № 08/612527 і патентах США №№ 5322061, 5020533, 4920960 і 4600002.

Маски виконують зі щонайменше одного шару повітрoneпроникного матеріалу, звичайно, внутрішнього шару, фільтрувального шару і покривного шару.

Фільтрувальний шар звичайно виконують з нетканого матеріалу, зокрема з мікроволокон, одержаних аеродинамічним способом з розплаву, як описано, наприклад, у патентах США №№ 5706804, 5472481, 5411576 і 4419993. Фільтрувальний матеріал, звичайно, являє собою поліпропілен.

Фільтрувальний матеріал може також містити домішки для підвищення фільтрувальних характеристик, наприклад, домішки, описані у патентах США №№ 5025052 і 5099026.

Матеріал може також містити волого- і туманостійкі засоби (патенти США №№ 4874399, 5472481 і 5411576), або матеріалу можна надавати електричний заряд (патенти США №№ 5496507, 4592815 і 4215682).

Зовнішній покривний шар захищає фільтрувальний шар від стиральних зусиль; даний шар звичайно виконують з нетканних волокнистих матеріалів, звичайно, з поліолефінів, поліефірів або поліамідів; приклади описані у патентах США №№ 4807619 і 4536440.

Внутрішній шар виконує функцію збереження форми і звичайно виготовлений з нетканого матеріалу, звичайно, з поліефіру.

Коли повітря проходить крізь маску, фільтрувальний шар відфільтровує домішки з потоку і, тим самим, запобігає їх вдиханню носієм. Аналогічно, повітря, що видихається, яке проходить крізь маску, очищається від патогенних агентів і домішок і, тим самим, запобігає їх впливу на інших осіб.

Деякі маски обладнані видихальним клапаном, який відкривається, коли носій робить видих у відповідь на підвищення тиску, і закривається при вдиху, змушуючи повітря проходити крізь фільтрувальне середовище. Приклади масок, обладнаних клапанами, можна знайти у патентах США №№ 4827924, 347298, 347299, 5509436, 5325892, 4537189, 4934362, 5505197 і 2002023651.

Для поліпшення ущільнення маски до обличчя, маски можуть також містити додаткові конструктивні елементи, наприклад, носові затискачі типу описаних у патенті США № 5558089; і стрічки, наприклад, описані у патентах США №№ 4802473, US 4941470 і US 6332465.

Незалежно від декількох типів існуючих масок, безперервно ведуться роботи з пошуку нових захисних засобів, що володіють характеристиками, поліпшеними у порівнянні з відомим рівнем техніки.

Відповідно до даного винаходу, пропонується маска, що володіє високими характеристиками відфільтровування бактеріальних збудників хвороб і додатковими характерними властивостями для підвищення ефективності; Зокрема, маска обладнана фільтрувальним шаром, що забезпечує виключно ефективний захист від бактеріальних збудників хвороби, високоєфективним видихальним клапаном і приповерхневим ущільнювальним шаром для поліпшення ущільнення маски і прилягання до обличчя.

Відповідно до даного винаходу, пропонується маска, придатна для захисту від бактеріальних збудників хвороб.

Маска може бути складаною або напівкруглою; при цьому, переважною є складана маска, і подальший опис стосується даної маски.

Опис конструкції маски наведений з посиланням на фіг. 1, де маска представлена у розгорненому стані на обличчі носія, і з посиланням на фіг. 2, де показана внутрішня сторона маски.

Корпус маски забезпечує напівкруглу камеру поверх носа і рота носія і містить центральну секцію 1, верхню секцію 2 і нижню секцію 3, з'єднані традиційними засобами, наприклад, механічним обтисканням, швом, клейовим з'єднанням або термозварюванням.

Еластичні стрічки 4 закріплюють маску на голові людини, а всередині верхньої секції 2 забезпечений носовий затискач 5 для створення можливості щільного прилягання маски до обличчя

користувача над носом і щоками.

На внутрішній стороні центральної секції 1, за бажанням, розташовують клапан 6 для полегшення виходу повітря, що видихається, з внутрішньої сторони маски у навколишню атмосферу.

Маску можна плоско скласти для зберігання загинанням верхньої і нижньої секцій 2 і 3 за центральну секцію 1.

Секції 1, 2 і 3 мають однакову будову і складаються з множини шарів, при цьому щонайменше один з них виконує фільтрувальні функції, складається з боросилікатних скляних мікріволокон, зв'язаних полівінілацетатною смолою. У даному шарі волоконна матриця закріплена на міцній підкладці на целюлозній основі, яка забезпечує можливість впевненого поводження; конструкція оброблена покриттям на силіконовій основі для надання гідрофобних властивостей.

Наприклад, багатшарова секція може бути виконана з 3 шарів:

- середнього шару, що виконує функцію фільтрації
- внутрішнього шару, що виконує функцію збереження форми
- зовнішнього шару, що виконує захисну функцію.

Розміри і маса матеріалу, а також окремих шарів можуть змінюватися у широких межах, з врахуванням того, що матеріали складаються з волоконних структур; деякі типові значення вказані у даному описі, але не передбачають ніяких обмежень.

У випадку тришарової будови, матеріал, загалом, може становити товщину звичайно 500-1000 мікрометрів і володіти характерною питомою щільністю у межах 130-250 г/м<sup>2</sup>.

Внутрішній шар забезпечує опору для фільтрувального шару і конструкцію корпусу маски: він виконаний з нетканого матеріалу, виготовленого, наприклад, з поліпропіленових або поліефірних волокон, звичайно, з поліпропіленових волокон. Товщина внутрішнього шару звичайно змінюється у межах 100-180 мікрометрів, а його питома щільність змінюється у межах 25-45 г/м<sup>2</sup>.

Зовнішній шар захищає фільтрувальний шар від стирання; зовнішній шар виконаний з нетканого матеріалу, виготовленого, наприклад, з поліолефінових, поліефірних або нейлонових волокон, звичайно, з поліпропіленових волокон, одержаних аеродинамічним способом з розплаву.

Товщина звичайно змінюється у межах 250-420 мікрометрів, а питома щільність становить 80-140 г/м<sup>2</sup>.

Середній шар забезпечує фільтрувальні характеристики і складається з боросилікатних скляних мікріволокон, зв'язаних полівінілацетатною смолою, при цьому, волоконна матриця закріплена на підкладці на целюлозній основі, і конструкція оброблена покриттям на силіконовій основі.

Товщина середнього шару звичайно змінюється у межах 150-400 мікрометрів, а питома щільність змінюється у межах 25-65 г/м<sup>2</sup>.

Будова середнього шару забезпечує високі характеристики відфільтровування бактеріальних збудників хвороб, зокрема, звичайних бактерій і

вірусів, а також небезпечних мікроорганізмів, наприклад, сибіркових бацил і туберкульозного вірусу, вірусу гепатиту В (HBV) і вірусу гепатиту С (HCV).

Ефективність фільтрувального матеріалу доведена рядом випробувань; два з яких описані нижче.

#### ВИПРОБУВАННЯ 1

Монодисперсна проба на паличку Коха

Випробування виконане для перевірки ефективності фільтрувального матеріалу з використанням культури палички Коха (H37RV).

Метод називається «бактеріальна монодисперсна аерозольна проба» і вважається дуже важливим, оскільки дифузія туберкульозу у санітарних середовищах, в основному, відбувається у формі аерозольних крапель, що надходять від інфікованих людей.

Випробування виконане з використанням пристрою, схематично зображеного на фіг. 3.

Аерозоль з мікроорганізмами вводили у газовому потоці 7 л/хв. у сушильну камеру (b) розпилювачем (c) за допомогою стиснутого повітря, фільтрованого через фільтр (a); аерозоль змішували зі стиснутим повітрям, що подається окремо через фільтр (d) у сушильну камеру для одержання потоку 28 л/хв.

Краплі зараженого аерозолю, які надходять у сушильну камеру, швидко випаровуються.

Краплі затримуються у сушильній камері завдяки їх масі, а також у випарній трубці (e), коли нагріваються під кутом на стінки трубки.

Отже, тільки монодисперсні бактерії можуть

досягати фільтрувального матеріалу (f), що оцінюється.

Газові потоки перед і за матеріалом набиралися у скляні пробовідбірні посудини для рідин з інтенсивністю потоку 28 л/хв. за допомогою вакуумного насоса.

Пробовідбірні посудини, одна (g) перед і друга (h) за матеріалом, працюють окремо і одна за одною; потік через них відбирається вакуумним клапаном (i).

Під час випробування, відбір проби виконувався протягом 5 секунд, потім пробовідбірна посудина ізолювалася, і вакуум створювався в іншій пробовідбірній посудині.

У будь-якому експерименті, утворення зараженого аерозолю тривало 5 хвилин. Потім стиснуте повітря з розпилювача перекривалося відповідним клапаном, і фільтроване повітря прокачувалося 2 хвилини вакуумним насосом через пробовідбірні посудини.

Потім пробу рідини, що надходить з (g), розбавляли послідовно у 10 разів, переносили на «агарові пластинки» і потім інкубували.

Весь вміст пробовідбірної посудини (h) фільтрували через 0,45-мікрометрову нітроцелюлозну аналітичну мембрану; потім мембрану вміщували на агаровий шар та інкубували.

Інкубація виконувалася 14 діб при 35°C і, в кінці, підраховували кількість колоній.

Ефективність очищення фільтрувального матеріалу оцінювали наступним чином:

$$\frac{\text{Кількість організмів в аерозольній камері} - \text{кількість відновлених мікроорганізмів}}{\text{Кількість мікроорганізмів в аерозольній камері}} \times 100$$

На основі десяти вимірювань, ефективність очищення виявилася > 99,999 %.

#### ВИПРОБУВАННЯ 2

Монодисперсна проба на MS-2

Випробування виконане з використанням аерозольного монодисперсного бактеріофагу MS-2.

MS-2 являє собою багатогранний вірус розміром близько 0,02 мікрометрів, який, не будучи патогенним для людини, стимулює віруси аналогічної форми і розмірів, які є патогенними для людини.

Метод, в основному, ідентичний методу у ВИПРОБУВАННІ 1, і випробування виконували з потоком 10 л/хв. і 24-годинною інкубацією при 30°C

Ефективність виявилася вищою 99,999%.

На основі результатів ВИПРОБУВАННЯ 2, фільтрувальну систему можна вважати ефективною проти будь-якого мікроорганізму з розмірами, більшими розмірів бактеріофагу MS-2, зокрема, проти вірусу гепатиту С (HCV), вірусу гепатиту В (HBV), вірусів імунodefіциту людини (HIV), синьогнойної палички (Sp. Pseudomonas), золотистого стафілококу (Staphylococcus aureus), Serrada Marcescens, сибіркової бацили (Bacillus Anthracis).

Доцільно згадати, що випробування виконувалися з монодисперсними частинками, тобто, пред-

ставляли найбільш критичну ситуацію; у нормальних умовах більшість мікроорганізмів не знаходяться у монодисперсному стані, а, навпаки, присутні у вигляді різноманітних крапель і окремих мікроорганізмів, так що ефективність у нормальних умовах застосування може бути навіть вищою, ніж за результатами випробувань.

Маска, додатково до власного бар'єра, обумовленого фільтрувальними характеристиками матеріалу, побудована так, щоб забезпечувати ідеальне і безпечне ущільнення у будь-якій ситуації і підвищену зручність для носія.

Зокрема, маска може бути обладнана клапаном для полегшення дихання, який відкривається у відповідь на підвищення тиску, коли носій видихає, і який дозволяє теплому вологому повітрю з високим вмістом CO<sub>2</sub> швидко виходити з внутрішньої області маски, при цьому, маска може перекриватися під час вдихання і має спеціальну новаторську конструкцію, відмінну від відомого рівня техніки, для забезпечення на даній стадії ідеального ущільнення, що не допускає попадання мікроорганізмів всередину маски.

З даної причини клапан складає особливий об'єкт даного винаходу.

Клапан володіє основними характерними рисами аналогічних систем видиху, причому, форма,

розмір і матеріали можуть бути вибрані з їх загальновідомої множини.

Основні характерні риси описані з посиланнями на фіг. 4-9, які відносяться до кільцевої форми, взятої для прикладу.

Зокрема, клапан (фіг. 4) містить сідло (а) клапана, поверх якого прикріплена трохи піднята кришка (b) клапана з отворами (с).

Сідло (фіг. 5) виконане з плоскою поверхнею (d), що містить чотири еліптичних проходи (е), які дозволяють протікати повітря.

У центрі сідла (а) знаходиться кільцевий виступ (f) малої товщини.

Кришка (фіг. 6 і 7) є кільцевою з чотирма отворами (с), що мають напівкруглу форму і допускають проходження повітря через них. Кругова клапанна стулка (h) прикріплена на відповідній опорі (g) до центра з внутрішньої сторони кришки; стулка виконана з гнучкого матеріалу і являє собою рухомий елемент, який відкриває і закриває клапан. Клапан може бути виконаний з різних матеріалів, придатних для гарячого формування, переважно, з формованого поліпропілену; стулка виконана з гнучкого еластичного матеріалу, наприклад, синтетичного каучуку.

Взаємне розташування кришки клапана, сідла клапана та інших елементів показані на фіг. 9.

Клапан прикріплений до центра секції 1 маски, де також створений круглий отвір.

Клапан прикріплюють просто накладенням секції 1 на сідло (а) клапана з вживанням заходів для суміщення отвору у матеріалі з центральним проходом сідла (а) клапана; потім кришку (b) клапана встановлюють з натиском на сідло клапана.

Таким чином матеріал секції 1 фіксується між кришкою клапана і сідлом клапана.

Коли носій вдихає, стулка клапана ущільнюється до виступу (f) і не пропускає потік повітря, а, коли носій видихає, стулка клапана трохи піднімається з виступу (f) і дає проходити повітря. Отже, повітря, що вдихається, надходить у маску виключно через фільтрувальне середовище маски, тоді як повітря, що видихається, проходить через отвір маски і проходи у клапані.

Хоча принцип дії клапана відомий, клапан відповідно до даного винаходу забезпечує додаткову властивість, яка забезпечує максимальне ущільнення під час вдихання для виключення будь-якого можливого зараження мікроорганізмами.

Зокрема, виступ (f) сідла клапана має увігнуту поверхню (фіг. 10 і 11), по всьому колу якої прокладене нерозрізне пластикове кільце (i) циліндричної форми типу кільцевого ущільнення. Кільцеве ущільнення може бути виконане з синтетичних полімерів, одержаних з різних мономерів, і може бути виготовлене з різними сумішами, наприклад, сумішами на фтористій, силіконовій або нітрильній основі. Розміри і конструкцію кільця розраховують, щоб забезпечити максимальне ущільнення під час закривання. Фактично, коли стулка клапана ущільнюється до виступу (f), вона приходить у безпосередній контакт з кільцем (i) (фіг. 12); і тоді, завдяки розмірам опори (g) стулки і товщини кільця, стулка клапана згинається вздовж по кромках.

Матеріал стулки, внаслідок власної пам'яті і

еластичних властивостей, ідеально ущільнюється до поверхні кільцевого ущільнення; і, крім того, сумісність двох матеріалів, що володіють однаковими фізико-хімічними поверхневими властивостями, забезпечує відмінне злипання.

Отже, ефективність ущільнення виявляється набагато вищою за ефективність, що досягається у відомих масках, в яких стулка клапана лежить безпосередньо на формованому матеріалі клапана.

Для більш глибокого розуміння конструкції клапана, деякі типові розміри різних елементів наведені з посиланням на фіг. 13.

13a: сідло клапана, вигляд спереду

x: 45 мм

y: 30 мм

z: 26 мм

13b: сідло клапана, вигляд збоку

x: 1 мм

y: 4,2 мм

z: 4 мм

13c: кришка клапана, вигляд спереду

x: 32 мм

y: 30 мм

z: 18 мм

13d: кришка клапана, вигляд збоку

x: 8 мм

y: 3 мм

z: 1 мм

w: 3,5 мм

13e: стулка клапана

x (діаметр): 30 мм

Через ознаки винаходу, клапан являє собою особливий варіант здійснення даного винаходу.

Даний опис не передбачає ніякого обмеження об'єму понад відмітну ознаку.

Тому клапан може мати іншу форму, наприклад, прямокутну, і може бути виконаний з інших матеріалів; клапан може бути також прикріплений до маски іншими традиційними і відомими способами, наприклад, клеями-розплавами на поліолефіновій або етиленвінілацетатній (EVA) основі.

Маска обладнана також традиційними системами для забезпечення щільного прилягання маски до обличчя носія і для забезпечення знаходження країв маски у щільному контакті з різними частинами обличчя.

Зокрема, затискач 5 поліпшує прилягання до носа носія, тоді як стрічки 4 служать для розміщення маски щільно на голові користувача; стрічки виконані з традиційних матеріалів, зокрема, з поєднання еластичної складової, наприклад, синтетичного каучуку, і термопластичної складової, наприклад, поліпропілену, вибраної внаслідок його спорідненості з переважною складовою маски.

Крім того, маска забезпечена по краях приповерхневим ущільнювальним ущільнювальним шаром, нанесеним по всьому периметру на секції 2 і 3, показані на фіг. 2. Даний шар позначений позицією 7 на фіг. 2 і проходить по периферії маски на верхніх і нижніх краях маски, починаючись від бічних з'єднань; крім того, впритул до даного шару, в області носового затискача нанесена смужка, виконана з того ж матеріалу (позиція 8 на фіг. 2), близько 9 см у довжину; дана смужка робить маску

більш зручною для носія і, крім того, поліпшує ущільнення між маскою і обличчям на носовій ділянці, на якій звичайно можуть бути присутніми деформації і складки.

Ущільнювальний шар виконаний з натурального латексного полімеру або силіконового полімеру, або будь-якого іншого придатного матеріалу.

Наприклад, натуральний латекс наносять шаром товщиною близько 2 мм при питомій щільності, що змінюється звичайно у межах 200-400 г/м<sup>2</sup>.

Дані розміри і маси наведені тільки для прикладу і не передбачають ніяких обмежень.

Ущільнювальний шар щільно прилягає до обличчя носія і ідеально підходить до обличчя будь-якої форми; це забезпечує герметичний контакт з обличчям носія, без точкових отворів і деформацій, які дозволяли б домішкам проходити через корпус маски без очищення фільтрувальним матеріалом. Крім того, матеріал приповерхневого ущільнювального шару є дуже м'яким і робить маску більш зручною для носіння.

Ущільнення маски було оцінене за допомогою пристрою для перевірки з одержанням високих результатів.

#### ВИПРОБУВАННЯ 3

Випробування виконане з використанням бактеріальної проби і моделюванням реального дихання за допомогою манекена і автоматичного апарату штучного дихання.

Маску надівали на манекен для моделювання її застосування носієм і манекен вміщували всередину випробувальної камери.

Виміряну кількість мікроорганізмів *Brevundimonas diminuta* (ATCC19146) вводили в аерозольний генератор і розпилювали у випробувальній камері.

Включали штучну легеню і встановлювали на 25 дихань за хв. для моделювання нормального людського дихання; потім повітря, що вдихається, збирали у посудину, наповнену 50 мл соляного розчину.

Через 30 хвилин підраховували мікроорганізми у розчині.

Кількість (Na) UFC/50 мл мікроорганізмів, які пройшли через маску, порівнювали з кількістю (Nv) UFC/50 мл мікроорганізмів, визначених випробуванням, виконаним без маски.

Результат наведений у перерахунку на титр придушення мікроорганізмів, що використовуються у випробуванні, за наступною формулою:

$$R \text{ (титр придушення)} = (Nv - Na) \times 100/Nv = 99,99\%$$

Різні елементи маски можна збирати за відомими технологіями, наприклад, термо- або ультразвуковим зварюванням, клейовим з'єднанням, механічним обтисканням; при цьому, при використанні клеїв, дані клеї переважно є клеями-розплавами.

Маска відповідно до даного винаходу, завдяки ефективності фільтрації середнього шару у поєднанні з високогерметичним ущільненням клапана і приповерхневого ущільнювального шару, забезпечує по відношенню до бактеріальних збудників хвороби бар'єрні властивості, абсолютно не досяжні відомими аналогічними захисними засобами.

Хоча конкретні варіанти здійснення даного винаходу, були наведені вище в описі, фахівцям у даній галузі техніки очевидно, що будь-які прості модифікації і реконфігурації не виходять за межі суті або істотних відмінних рис винаходу, які визначені у наведеній нижче формулі винаходу.

Fig. 1

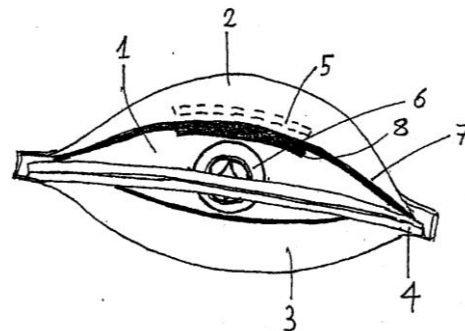
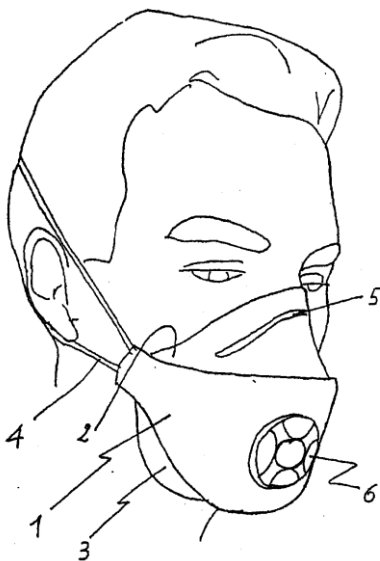


Fig. 2

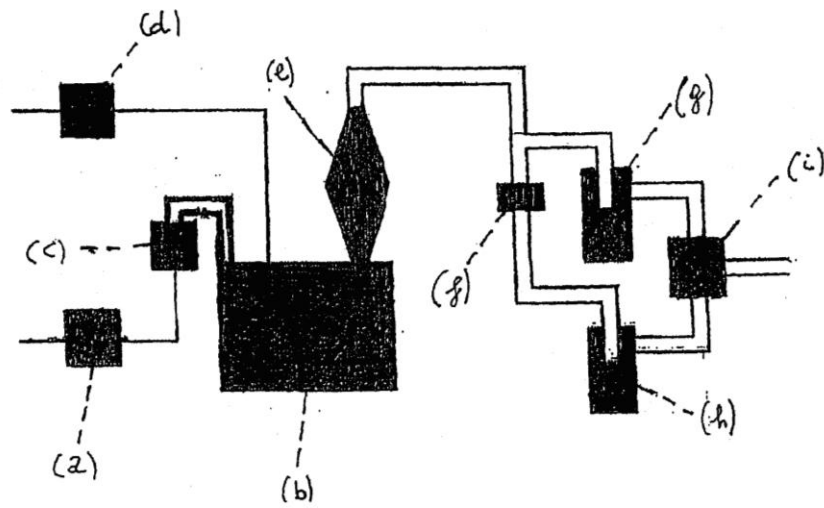


Fig. 3

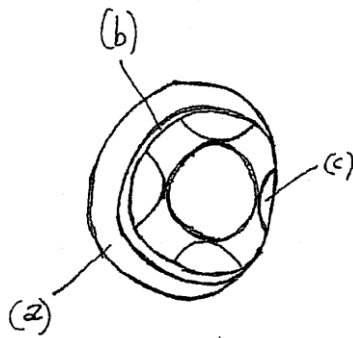


Fig. 4

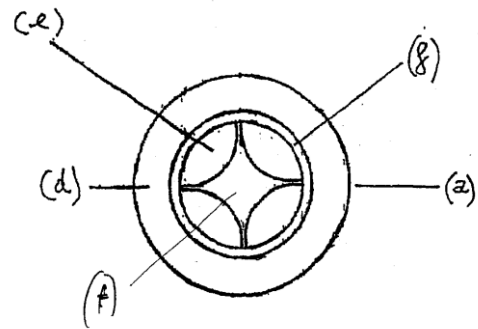


Fig. 5

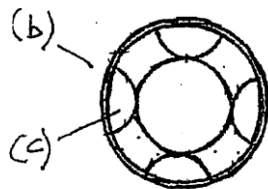


Fig. 6

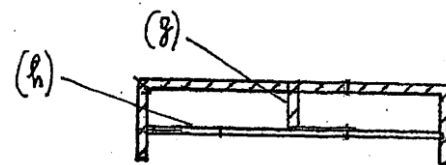


Fig. 7

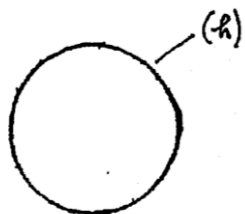


Fig. 8

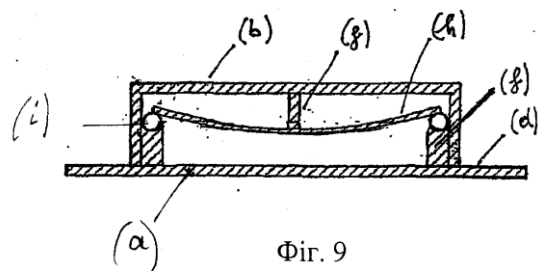


Fig. 9

Fig. 10

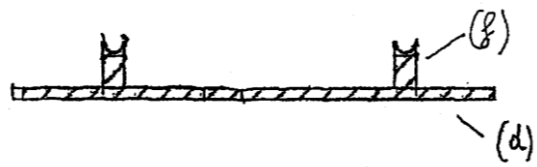
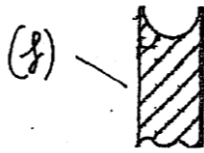


Fig. 11

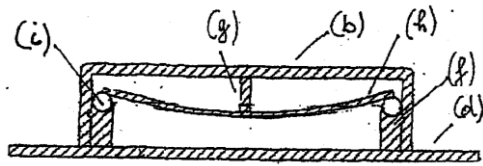


Fig. 12

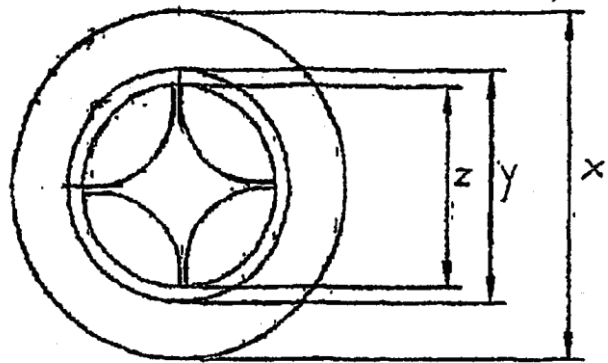


Fig. 13a

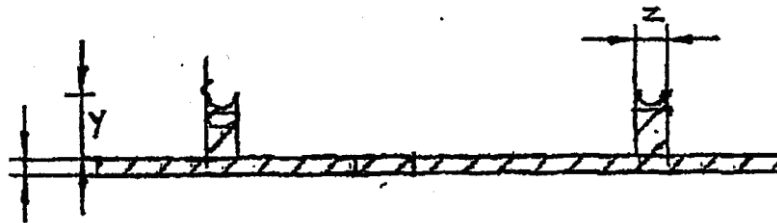


Fig. 13b

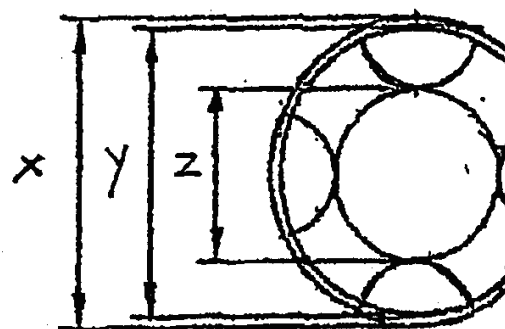


Fig. 13c



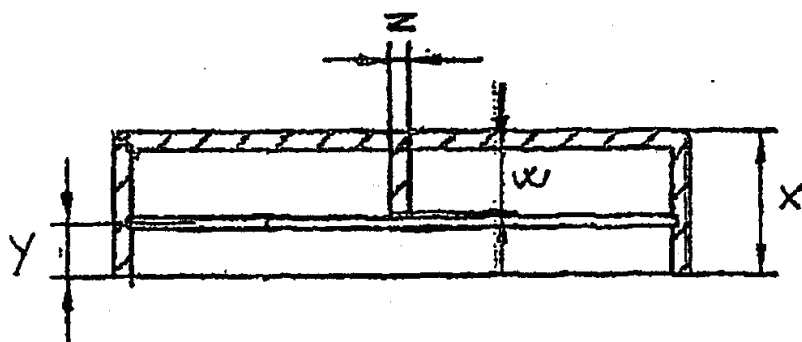


Fig. 13d

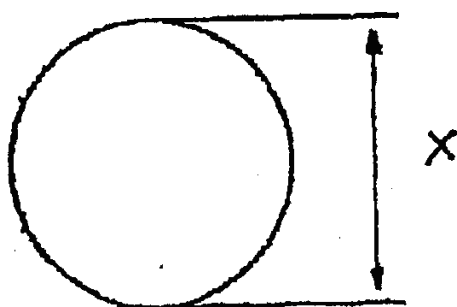


Fig. 13e