



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 90328

(13) C2

(51) МПК (2009)

A61M 35/00

A61B 18/02 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) РОЗПИЛЮВАЛЬНИЙ ПРИСТРІЙ ДЛЯ АПЛІКАЦІЇ ОХОЛОДЖУВАЛЬНОГО ФЛЮЇДУ

1

(21) а200802006
(22) 17.07.2006
(24) 26.04.2010
(86) РСТ/СН2006/000372, 17.07.2006
(31) 1194/05
(32) 18.07.2005
(33) СН
(31) 11/210,339
(32) 24.08.2005
(33) US
(46) 26.04.2010, Бюл.№ 8, 2010 р.
(72) ГЕЙГЕР ЙОРГ, ДЕ, ПАТРИК КЕМПБЕЛЛ, GB/DE
(73) АЕРОЗОЛ-СЕРВИС АГ, СН
(56) US 5516505, A61B18/00, 15.04.1996
GB 1163573, 61B18/00, A61M35/00, B65D83/14, B65D83/16, 10.09.1969
UA 402, A61M11/00, 11.10.1999
UA 65537, A61K36/00, 15.04.2004
(57) 1. Розпилювальний пристрій для аплікації охолоджувального флюїду з резервуаром (1), в якому охолоджувальний флюїд зберігається у рідкій формі при надлишковому тиску, з рідинним випускним клапаном (2) та з розпилювальною головкою (3; 3b), котра встановлена на резервуарі (1) і має капілярну трубку (30; 30b), розміщену у клапанному штовхачі (31; 31b) у такий спосіб, що вхідний кінець (300) капілярної трубки (30; 30a; 30b) з'єднаний з рідинним випускним клапаном (2) резервуара (1) і зумовлює перетікання охолоджувального флюїду у капілярну трубку (30; 30a; 30b), коли рідинний випускний клапан (2) приводиться в дію, де резервуар (1) містить капілярну трубку (10), вхідний кінець якої простягається в охолоджувальний флюїд, котрий зберігається у рідкій формі у резервуарі (1), і вихідний кінець якої з'єднаний з рідинним випускним клапаном (2), де внутрішній діаметр капілярних трубок (10; 30; 30a; 30b) становить до 2 мм, зокрема до 1,2 мм, і найбільш вірогідно, від 0,35 мм до 1 мм.
2. Розпилювальний пристрій за п. 1, який відрізняється тим, що розпилювальна головка (3; 3b) оснащена отвором приймача (33; 361b) для встановлення аплікатора (5; 6; 5a; 6b), в якому флюїд спрямовується на призначений об'єкт.
3. Розпилювальний пристрій за п. 2, який відрізняється тим, що аплікатор має трубчастий еле-

2

мент (5; 5a), котрий жорстко з'єднаний з розпилювальною головкою (3).
4. Розпилювальний пристрій за п. 3, який відрізняється тим, що трубчастий елемент (5; 5a) з'єднаний з розпилювальною головкою (3) за допомогою заціпкового з'єднання.
5. Розпилювальний пристрій за будь-яким із пп. 3 або 4, який відрізняється тим, що трубчастий елемент (5a) має на своєму вільному кінці дзвоноподібну кінцеву ділянку (51a), внутрішній діаметр якої більший, ніж внутрішній діаметр решти трубчастого елемента (5a), і в якому капілярна трубка (30a) розпилювальної головки (3) спрямована через трубчастий елемент (5a), і її вихідний кінець (301a) розташований у дзвоноподібній кінцевій ділянці (51a) трубчастого елемента (5a).
6. Розпилювальний пристрій за будь-яким із пп. 3 або 4, який відрізняється тим, що аплікатор має пористий або з відкритими порами корпус (6), котрий посаджений на трубчастий елемент (5) ззовні розпилювальної головки (3), і в якому трубчастий елемент (5) в області (51), де пористий або з відкритими порами корпус (6) посаджений на трубчастий елемент (5), має наскрізні отвори (52), через які охолоджувальний флюїд може проходити у пористий або поропластовий корпус (6).
7. Розпилювальний пристрій за будь-яким із пп. 1-5, який відрізняється тим, що запроваджена поворотна захисна кришка (4), котра може повертатись між відкритим положенням та закритим положенням і може бути зафіксована (35, 400) у відкритому положенні.
8. Розпилювальний пристрій за пп. 6 та 7, який відрізняється тим, що поворотна захисна кришка (4) сконструйована у такий спосіб, що рідинний випускний клапан може приводитись у дію лише в закритому положенні захисної кришки, так що перехід охолоджувального флюїду в пористий або з відкритими порами корпус може бути унеможливлений за допомогою захисної кришки (4).
9. Розпилювальний пристрій за п. 2, який відрізняється тим, що включає перехідник (5b), розташований на вихідному кінці капілярної трубки (30b), причому перехідник (5b) пристосований для з'єднання з аплікатором (6b), котрий спрямовує охолоджувальний флюїд до призначеного об'єкта.

(19) UA (11) 90328 (13) C2

10. Розпилювальний пристрій за п. 9, який **відрізняється** тим, що перехідник (5b) має практично трубкоподібну форму, причому перехідник (5b) може переміщуватись по капілярній трубці (30b) і може з'єднуватися з пальцевою кнопкою (32b), до якої приєднаний штовхач клапана (31b), в якому розміщена капілярна трубка (30b).

11. Розпилювальний пристрій за п. 10, який **відрізняється** тим, що перехідник (5b) з'єднаний з пальцевою кнопкою (32b) за допомогою заціпкового з'єднання (50b, 330b).

12. Розпилювальний пристрій за п. 10 або 11, який **відрізняється** тим, що розпилювальна головка (3b) включає корпус (36b), котрий має пружний захисний елемент (34b), який нормально запобігає приведенню в дію пальцевої кнопки (32b), та тим, що розпилювальна головка (3b) додатково включає повзунок (35b), розташований таким чином, що він може рухатись, деформуючи у пружний спосіб захисний елемент (34b) і дозволяючи таким чином привести в дію пальцеву кнопку (32b).

13. Розпилювальний пристрій за п. 12, який **відрізняється** тим, що аплікатор (6b) пристосований і розміщений таким чином, щоб натискати на повзунок (35b) для переміщення повзунка (35b) та деформування у пружний спосіб пружного захисного елемента (34b), і приведення таким чином у дію пальцевої кнопки (32b).

14. Розпилювальний пристрій за будь-яким із пп. 9-13, який **відрізняється** тим, що аплікатор (6b) включає практично циліндричну ділянку (63b), яка має прорізи (630b), та тим, що аплікатор (6b) до-

датково включає кільцевий щиток (61b) навколо його вихідного отвору (62b) для запобігання дії охолоджувального флюїду на ділянки навколо об'єкта.

15. Спосіб лікування дефектів шкіри, в якому охолоджувальний флюїд наносять на дефект шкіри, який підлягає лікуванню, протягом періоду часу, достатнього для руйнування клітин шкірного дефекту, в якому охолоджувальний флюїд напильюють на дефект шкіри за допомогою пристрою, котрий забезпечує охолоджувальний флюїд у газоподібній формі у вихідному кінці капілярної трубки, та в якому охолоджувальний флюїд напильюють із вихідного кінця капілярної трубки прямо на дефект шкіри з утворенням на ньому тонкої плівки, та в якому тонка плівка потім випаровується, переохолоджуючи у такий спосіб клітини шкірного дефекту.

16. Спосіб за п. 15, який **відрізняється** тим, що застосовують пристрій, котрий має аплікатор з розміщеним у ньому вихідним кінцем капілярної трубки, та тим, що аплікатор поміщають на шкіру в такий спосіб, що він оточує дефект шкіри, та тим, що з вихідного кінця капілярної трубки прямо на шкірний дефект потім наносять охолоджувальний флюїд.

17. Спосіб за п. 16, який **відрізняється** тим, що застосовують пристрій, котрий має аплікатор з кільцевим щитком для запобігання дії охолоджувального флюїду (який наносять на дефект шкіри) на ділянки навколо дефекту шкіри, який підлягає лікуванню.

Даний винахід стосується розпилювального пристрою для аплікації охолоджувального флюїду за п. 1 формули винаходу та способу лікування дефектів шкіри за п. 16 або п. 19 формули винаходу.

Розпилювальні пристрої цього типу вже добре відомі й застосовуються у різних галузях. Наприклад, вони використовуються для усунення дефектів шкіри, таких як бородавки, як описано в документах EP-A-0281212 або EP-A-0608954. У розпилювальних пристроях, які описані в зазначених документах, приводиться в дію випускний рідинний клапан, так що охолоджувальний флюїд, який зберігається в рідкій формі у контейнері, спочатку транспортується через трубку із контейнера у клапанну камеру, і звідти через додаткову трубку до бавовняного тампона або пробки з поропласту, що розміщені на даній трубці у вихідному кінці. Рідкий охолоджувальний флюїд, котрий має точку кипіння нижче 0°C, зазвичай у межах від -50 до 0°C, просочує бавовняний тампон або проходить у пробку із поропласту і випаровується, в результаті чого зазначений бавовняний тампон або поропластова пробка переохолоджуються. Цей бавовняний тампон або пробка з поропласту потім приводяться у контакт з бородавкою, яка підлягає лікуванню, і ця процедура може бути проведена дуже точно, згідно з геометричною конфігурацією

бавовняного тампону або пробки. Проте, ці пристрої мають ту ваду, що для окремої лікувальної процедури потрібна відносно велика кількість охолоджувального флюїду.

У документі WO-A-03/051522 пропонується розпилювальний пристрій, у якому рідина, що має наноситись, зберігається у контейнері й потім наноситься у формі аерозолю за допомогою газувитискача. Проте, газ-витискачі часто створюють проблеми, пов'язані з навколишнім середовищем. Для зменшення потрібної кількості газу-витискача при збереженні тієї самої кількості рідини, що має наноситись, у документі WO-A-03/051522 запропоновано оснастити головку розпилювача капілярною трубкою, в яку рідина, котра має наноситись, і газ-витискач вводяться окремо або разом. У капілярній трубці рідина та газ-витискач утворюють аерозоль, котрий складається з маленьких краплинок і котрий може потім виливатись. Відповідна розпилювальна головка описана у документі EP-A-1516829.

Мета даного винаходу полягає в тому, що пропонується розпилювальний пристрій для охолодження, котрий являє собою поліпшення щодо пристроїв відомого рівня техніки, з метою забезпечення вельми ефективного охолодження необхідного об'єкту, наприклад, дефекту шкіри (напри-

клад, бородавки), при нанесенні якомога меншої кількості охолоджувача.

Згідно з даним винаходом це досягається за допомогою розпилювального пристрою для аплікації охолоджувального флюїду, як описано у незалежному пункті формули винаходу. Корисні поліпшення розпилювального пристрою згідно з даним винаходом складають предмет залежних пунктів формули винаходу.

Для цього, зокрема, окрім капілярної трубки, що розташована у розпилювальній головці, мається також додаткова капілярна трубка (як стояк), яка розміщена у резервуарі. Вхідний кінець цієї капілярної трубки, розташований у резервуарі, входить всередину охолоджувального флюїду, який зберігається у рідкій формі в зазначеному резервуарі. Вихідний кінець цієї капілярної трубки з'єднаний з рідинним випускним клапаном. Таким чином, коли даний клапан приводиться у дію, аерозоль, вже утворений у капілярній трубці, додатково випаровується і потім проходить через рідинний випускний клапан (котрий має дуже маленьку клапанну камеру, об'єм якої у будь-якому разі менше 50мм³) у капілярну трубку в розпилювальній головці.

У вихідному кінці капілярної трубки розпилювальної головки охолоджувальний флюїд знаходиться у практично газоподібній формі й виходить із капілярної трубки розпилювальної головки. При розширенні, яке потім відбувається, охолоджувальний флюїд дуже різко охолоджується, так що має місце дуже ефективне охолодження, і в той самий час для такого ефективного охолодження потрібна лише порівняно невелика кількість охолоджувального флюїду.

Внутрішній діаметр капілярних трубок може, в принципі, становити до 2мм, хоча, зокрема, він може дорівнювати лише до 1,2мм, і найбільш вірогідно, знаходиться в межах від 0,35мм до 1мм. У такий спосіб забезпечується особливо ефективне охолодження і в той самий час низькі витрати охолоджувального флюїду.

Може бути корисним, якщо розпилювальна головка обладнана отвором приймача для встановлення аплікатора, в якому флюїд спрямовується до призначеного об'єкта. Наприклад, при лікуванні дефектів шкіри (наприклад, бородавок) бажано спрямовувати охолоджувальну рідину якомога точніше в напрямку об'єкта, щоб запобігти, наскільки це можливо, включенню у процес здорової тканини.

Такий аплікатор може мати трубчастий елемент, котрий жорстко з'єднаний з розпилювальною головкою, це може бути зроблено, наприклад, за допомогою заціпкового з'єднання з розпилювальною головкою. Таке з'єднання є надійним, і, за потреби, може бути знову роз'єднане. Трубчастий елемент може бути сам по собі сконструйований в особливий спосіб, або може бути оснащений додатковими засобами, котрі дозволяють виливати охолоджувальну рідину точно в напрямку об'єкта, як буде пояснено нижче.

Так, в ілюстративному варіанті розпилювального пристрою згідно з даним винаходом трубчастий елемент має на своєму вільному кінці дзвоно-

подібну кінцеву ділянку, внутрішній діаметр якої більше, ніж внутрішній діаметр решти трубчастого елемента. Капілярна трубка розпилювальної головки проходить через трубчастий елемент, і її вихідний кінець розташований у дзвоноподібній кінцевій ділянці трубчастого елемента. Зазначена дзвоноподібна кінцева ділянка трубчастого елемента розміщується на об'єкті й відокремлює цю ділянку від навколишнього середовища. Охолоджувальний флюїд спрямовується через капілярну трубку й у дзвоноподібну кінцеву ділянку трубчастого елемента, де він знаходиться в газоподібній формі й виходить із вихідного кінця капілярної трубки. В результаті розширення охолоджувального флюїду у дзвоноподібній ділянці охолоджувальний флюїд дуже різко охолоджується, так що, у залежності від застосованого флюїду та інших периферійних умов та параметрів у дзвоноподібній кінцевій ділянці, флюїд, котрий виходить із капілярної трубки, може залишитись газоподібним, стати рідким або навіть твердим, або гелеподібним і може влучити в об'єкт (наприклад, бородавку) і потім випаритись. У цьому процесі тиск може знижуватися за рахунок отворів у стінці дзвоноподібної кінцевої ділянки.

В іншому ілюстративному варіанті втілення розпилювального пристрою згідно з даним винаходом аплікатор має пористий або з відкритими порами корпус, котрий посаджений на трубчастий елемент зовні розпилювальної головки. На ділянці, де пористий або з відкритими порами корпус посаджений на трубчастий елемент, вищезазначений трубчастий елемент оснащений наскрізними отворами, через які охолоджувальний флюїд може проходити у пористий або поропластовий корпус. В результаті розширення, яке там має місце, газоподібний охолоджувальний флюїд дуже різко охолоджується, і температура охолоджувального флюїду може впасти нижче його точки кипіння, так що він стає рідким або, в залежності від використаного охолоджувального флюїду, може навіть набути твердого або гелеподібного агрегатного стану. У випадку рідкого агрегатного стану охолоджувальний флюїд "просочує" пористий або з відкритими порами корпус і потім випаровується. У цьому процесі пористий або з відкритими порами корпус дуже різко охолоджується й може потім дуже точно приводитись у контакт з об'єктом (наприклад, бородавкою).

Розпилювальний пристрій може бути оснащений поворотною захисною кришкою, котра має відкрите та закрите положення і може фіксуватися (блокуватися) у відкритому положенні.

Особливо, що стосується ілюстративного варіанту втілення розпилювального пристрою згідно з даним винаходом, котрий вже описаний вище, з пористим або з відкритими порами корпусом, поворотна захисна кришка може бути сконструйована у такий спосіб, що рідинний випускний клапан може приводитись у дію лише в закритому положенні захисної кришки, так що перехід охолоджувального флюїду в пористий або з відкритими порами корпус може бути унеможливлений за допомогою захисної кришки. Це зроблено для того, щоб захистити рідинний випускний клапан від

несанкціонованого доступу, наприклад, дітей, і запобігти можливості контактування останніх з пористим корпусом. Щоб привести в дію клапан, діти мають бути здатними, фактично, розблокувати та повернути захисну кришку. Через це розпилювальний пристрій спеціально сконструйований таким чином, що приведення в дію рідинного випускного клапану неможливе при відкритій захисній кришці.

У ще одному варіанті втілення розпилювального пристрою згідно з даним винаходом розпилювальний пристрій включає перехідник, який розташований на вихідному кінці капілярної трубки, даний перехідник пристосований для з'єднання з аплікатором, котрий спрямовує охолоджувальний флюїд на призначений об'єкт. Зокрема, перехідник може мати практично трубоподібну форму і може переміщуватись по капілярній трубці. Крім того, перехідник може бути з'єднаний з пальцевою кнопкою, до якої приєднаний штовхач клапана, де розміщена капілярна трубка. І навіть більш конкретно, перехідник може бути з'єднаний з пальцевою кнопкою за допомогою зачіпкового з'єднання. Це забезпечує надійну посадку аплікатора відносно вихідного кінця капілярної трубки і, за потреби, його зняття.

Крім того, у вищезазначеному варіанті втілення розпилювального пристрою розпилювальна головка може включати корпус, який має пружний захисний елемент, котрий звичайно запобігає приведенню в дію пальцевої кнопки. Крім того, розпилювальна головка може включати повзунок, котрий розміщений таким чином, що може рухатись, деформуючи у пружний спосіб вищезазначений захисний елемент і дозволяючи приводити в дію пальцеву кнопку. Цей варіант втілення недоступний для дітей і запобігає ненавмисному приведенню в дію пристрою.

Більш конкретно, в цьому варіанті втілення розпилювального пристрою аплікатор може бути пристосований та розміщений у такий спосіб, що він натискає на повзунок, рухаючи останній для деформування у пружний спосіб пружного захисного елемента, дозволяючи таким чином приводити в дію пальцеву кнопку. Цей варіант є практичним варіантом втілення розпилювального пристрою, з яким легко обходяться дорослі, але який захищений від ненавмисного приведення в дію дітьми.

У ще одному аспекті винаходу аплікатор може включати практично циліндричну ділянку, яка має прорізи, і де аплікатор включає також кільцевий щиток навколо його вихідного отвору для захисту ділянок навколо об'єкта від дії охолоджувального флюїду. Цей варіант втілення забезпечує точне нанесення охолоджувального флюїду лише на ураження шкіри, яке підлягає лікуванню. З розпилювальним пристроєм можуть бути запроваджені різні аплікатори, які мають вихідні отвори різних діаметрів, і це дозволяє користувачеві вибрати той аплікатор, який найкраще придатний для відповідного ураження шкіри, яке підлягає лікуванню. Кільцевий щиток гарантує, що ділянка навколо місця ураження шкіри не піддаватиметься дії охолоджувального флюїду. Прорізи у циліндричній частині

надають можливість швидкого випаровування плівки охолоджувальної рідини, нанесеної на дефект шкіри, який підлягає лікуванню, забезпечуючи в такий спосіб ефективне охолодження клітин та підвищену ефективність лікування ураження.

Ще один аспект даного винаходу стосується способу лікування дефектів шкіри, в якому охолоджувальний флюїд наноситься на дефект шкіри, який підлягає лікуванню, протягом періоду часу, достатнього для руйнування клітин шкірного дефекту. У цьому способі охолоджувальний флюїд напильюється на дефект шкіри за допомогою пристрою, котрий забезпечує охолоджувальний флюїд у газоподібній формі у вихідному кінці капілярної трубки. Охолоджувальний флюїд напильюється із вихідного кінця капілярної трубки прямо на дефект шкіри з утворенням на ньому тонкої плівки. Потім тонка плівка випаровується, переохолоджуючи в такий спосіб клітини шкірного дефекту.

Після розпилення з вихідного кінця капілярної трубки газоподібний охолоджувальний флюїд розширюється й утворює тонку (наприклад, рідку) плівку на шкірному дефекті, який підлягає лікуванню (наприклад, бородавці). Важливо, щоб плівка на дефекті шкіри (наприклад, бородавці) була тонкою плівкою, оскільки під час випаровування плівка випаровується з поверхні, яка віддалена від бородавки (тобто тієї поверхні, котра не контактує з бородавкою). З іншого боку, для ефективного руйнування клітин шкірного дефекту низька температура має бути забезпечена на клітинах дефекту. Чим товща плівка, тим більша різниця температур між поверхнею плівки, віддаленої від шкірного дефекту, та поверхнею плівки, що контактує з дефектом шкіри. Через це перевага віддається тонким плівкам з товщиною від 0,05мм до 0,5мм. Це може досягатися шляхом нанесення лише попередньо визначеної невеликої кількості охолоджувального флюїду, наприклад, кількості від 25 мкл до 250мкл. Це може бути досягнуто, наприклад, шляхом контрольованого приведення в дію пальцевої кнопки розпилювального пристрою або з допомогою мірного клапана. Таким чином, на поверхні шкірного дефекту можливо досягти температур близько -50°C або навіть нижче.

В особливо оптимальному варіанті цього способу застосовується пристрій, який має аплікатор з розміщеним у ньому вихідним кінцем капілярної трубки. Аплікатор поміщується на шкіру в такий спосіб, що він оточує та ізолює дефект шкіри, і потім із вихідного кінця капілярної трубки прямо на шкірний дефект напильюється охолоджувальний флюїд. Це особливо ефективний варіант лікування дефекту шкіри, оскільки шляхом вибору придатного внутрішнього діаметра аплікатора лікуванню піддаються практично лише уражені клітини, тоді як тканина, котра оточує дефект, залишається практично неторканою. Крім того, охолоджувальний флюїд використовується особливо ефективним способом.

В окремому варіанті цього способу використовується пристрій, котрий має аплікатор з кільцевим щитком для запобігання дії охолоджувального флюїду (який наноситься на дефект шкіри) на ді-

лянки навколо дефекту шкіри, який підлягає лікуванню.

Інший аспект даного винаходу стосується ще одного способу лікування дефектів шкіри, в якому також охолоджувальний флюїд наноситься на дефект шкіри, який підлягає лікуванню, на період часу, достатній для руйнування клітин шкірного дефекту. В цьому способі охолоджувальний флюїд напильється на дефект шкіри з використанням пристрою, що забезпечує охолоджувальний флюїд у газоподібній формі у вихідному кінці капілярної трубки та розпилює охолоджувальний флюїд із вихідного кінця капілярної трубки в пористий або поропластовий корпус. Потім охолоджувальний флюїд випаровується з пористого або поропластового корпусу, переохолоджуючи в такий спосіб пористий або поропластовий корпус. Потім переохолоджений пористий або поропластовий корпус притискається до дефекту шкіри, переохолоджуючи таким чином клітини дефекту шкіри.

Цей спосіб має переваги в тому, що кількість охолоджувального флюїду, потрібна для досягнення дуже низьких температур пористого або поропластового корпусу, також невелика, та що шкірний дефект може піддаватися дуже точному лікуванню шляхом притискання переохолодженого пористого або поропластового корпусу до дефекту шкіри, який підлягає лікуванню.

Подальші аспекти даного винаходу, які мають перевагу, стануть зрозумілими з нижченаведеного опису ілюстративних варіантів втілення розпилювального пристрою згідно з даним винаходом або його деталей. Схематичні вигляди та/або вигляди у поперечному перерізі наведені на фігурах, що додаються, на яких:

Фігура 1 зображує загальний вигляд контейнера з рідинним випускним клапаном та розпилювальною головкою в ілюстративному варіанті втілення розпилювального пристрою згідно з даним винаходом,

Фігура 2 зображує перспективний вигляд у перерізі ілюстративного варіанту втілення трубчастого елемента для з'єднання з розпилювальною головкою,

Фігура 3 зображує трубчастий елемент Фігури 2 у збільшеному вигляді у перерізі,

Фігура 4 зображує розпилювальну головку з приєднаним трубчастим елементом і з пористим або з відкритими порами корпусом, припасованим до трубчастого елемента (захисна кришка відкрита),

Фігура 5 зображує розпилювальну головку Фігури 4 із захисною кришкою, що повернута у закритому положенні,

Фігура 6 зображує захисну кришку в відкритому положенні для пояснення поворотних та запірних властивостей захисної кришки у відкритому положенні (повернутої на 180°),

Фігура 7 зображує захисну кришку в закритому положенні після приведення в дію,

Фігура 8 зображує ілюстративний варіант втілення дзвоноподібного кінця трубчастого елемента, приєднаного до розпилювальної головки, у додатковому ілюстративному варіанті втілення

розпилювального пристрою згідно з даним винаходом,

Фігура 9 зображує альтернативний варіант втілення клапанного штовхача для випускного клапана охоплюваного типу,

Фігура 10 зображує варіант втілення дзвоноподібного кінця, показаного на Фігурі 8, що охоплює дефект шкіри, який підлягає лікуванню,

Фігура 11 зображує додатковий варіант втілення розпилювальної головки розпилювального пристрою згідно з даним винаходом з аплікатором, що приєднаний до розпилювальної головки,

Фігура 12 зображує варіант втілення з Фігури 11, вигляд ззаду,

Фігура 13 зображує переріз уздовж лінії XIII-XIII на Фігурі 12,

Фігура 14 та

Фігура 15 зображують вигляди у перспективі пальцевої кнопки варіанта втілення розпилювальної головки, зображеного на Фігурі 13,

Фігура 16 зображує поздовжній переріз через пальцеву кнопку, зображену на Фігурах 14 та 15,

Фігура 17 зображує вигляд знизу пальцевої кнопки, зображеної на Фігурах 14 та 15,

Фігура 18 зображує переріз уздовж лінії XIII-XIII на Фігурі 17,

Фігура 19 зображує переріз уздовж лінії XIX-XIX на Фігурі 17,

Фігура 20 зображує переріз уздовж лінії XX-XX на Фігурі 17,

Фігура 21 зображує вигляд у перспективі клапанного штовхача варіанта втілення розпилювальної головки, зображеного на Фігурі 13,

Фігура 22 зображує поздовжній переріз клапанного штовхача, зображеного на Фігурі 21, у збільшеному вигляді,

Фігура 23 зображує вигляд у перспективі повзунка варіанта втілення розпилювальної головки, зображеного на Фігурі 13,

Фігура 24 зображує вигляд знизу повзунка, зображеного на Фігурі 23, у збільшеному вигляді,

Фігура 25 зображує вигляд у перспективі перехідника варіанта втілення розпилювальної головки, зображеного на Фігурі 13,

Фігура 26 зображує поздовжній переріз перехідника, зображеного на Фігурі 25,

Фігура 27 та

Фігура 28 зображують вигляди у перспективі аплікатора, котрий з'єднаний з розпилювальною головкою, як показано на Фігурі 13,

Фігура 29 зображує вигляд зверху аплікатора, зображеного на Фігурах 27 та 28,

Фігура 30 зображує поздовжній переріз аплікатора, зображеного на Фігурах 27 та 28,

Фігура 31 та

Фігура 32 зображують вигляди у перспективі корпусу варіанта втілення розпилювальної головки, зображеної на Фігурі 13,

Фігура 33 зображує вигляд спереду корпусу, зображеного на Фігурах 31 та 32, і

Фігура 34 зображує поздовжній переріз уздовж лінії XXXIV-XXXIV на Фігурі 33.

Звичайний контейнер 1 зображений схематично на загальному вигляді деяких важливих деталей розпилювального пристрою згідно з винахо-

дом на Фігурі 1. Схематично зображена капілярна трубка 10 (стояк) входить у внутрішню частину контейнера 1, її вхідний кінець тягнеться в охолоджувальний флюїд (не показаний), котрий присутній у рідкій формі у контейнері 1. Вихідний кінець 11 капілярної трубки 10 з'єднаний з рідинним випускним клапаном 2, і тут кінець капілярної трубки входить у рідинний випускний клапан 2. Рідинний випускний клапан 2 включає клапанну камеру 20, об'єм якої дуже малий, і у всякому разі менший 50мм³. Усередині клапанної камери 20 знаходиться корпус клапана 21, котрий може переміщуватись проти дії сили пружини 22. Ущільнення 23 ізолює клапанну камеру 20, а також внутрішню частину контейнера від зовнішнього середовища. Додаткові ущільнення запроваджені між стінкою 13 та кришкою 14 контейнера 1.

У розпилювальній головці 3 знаходиться капілярна трубка 30, вхідний кінець якої 300 розташований у клапанному штовхачі 31. Клапанний штовхач 31 знаходиться у зачепленні з корпусом клапана 21. Хоча на Фігурі 1 зображений випускний клапан "охоплюючого" типу 2, можливі також випускні клапани "охоплюваного" типу. Тоді клапанний штовхач 31а може бути сконструйований у такий спосіб, як показано на Фігурі 9, а інші елементи можуть залишатись незмінними. Коли приводиться в дію пальцева кнопка 32, клапанний штовхач 31 і, отже, корпус клапана 21 рухаються вниз проти дії сили пружини 22, і в результаті рідинний випускний клапан 2 відкривається. Охолоджувальний флюїд витікає із контейнера 1 через капілярну трубку 10, де він вже утворює аерозоль і додатково випаровується, потім у клапанну камеру 20, і через останню у вхідний кінець 300 капілярної трубки 30 у розпилювальній головці 3. У вихідному кінці 301 капілярної трубки 30 розпилювальної головки вищезазначена розпилювальна головка 3 має отвір 33, в який може бути введений трубчастий елемент (як буде пояснено детальніше нижче). Фігура 1 також зображує захисну кришку 4. Спосіб, у який може бути сконструйована ця захисна кришка, та її призначення будуть пояснені детальніше нижче.

Як уже зазначалося, трубчастий елемент може вводитися в отвір 33 у розпилювальній головці 3. Спосіб, у який такий трубчастий елемент 5 може бути сконструйований, наприклад, зображений у формі ілюстративного варіанта втілення на поперечному перерізі вигляду в перспективі на Фігурі 2 та у збільшеному вигляді на поперечному перерізі на Фігурі 3. Запірний виступ 50 в одному кінці трубчастого елемента 5 може спрямовуватися через отвір 33 у розпилювальній головці 3, причому запірний виступ входить у зачеплення на кшталт зачіпкового з'єднання і потім з'єднується з розпилювальною головкою 3 (див. також Фігури 4 та 5). Також видно, що трубчастий елемент 5 оснащений уздовж ділянки 51 наскрізними отворами 52 у своїй стінці.

Трубчастий елемент 5 є частиною аплікатора, в який спрямовується охолоджувальний флюїду напрямку призначеного об'єкта, наприклад, у напрямку шкірного дефекту, який має бути усунутий (наприклад, бородавки). У цьому випадку апліка-

тор включає, окрім трубчастого елемента 5, також пористий або з відкритими порами корпус 6 (зображений на Фігурах 4 та 5 пунктиром), котрий посаджений на трубчастий елемент 5, конкретно, принаймні в області 51, де запроваджені наскрізні отвори у стінці трубчастого елемента 5. Трубчастий елемент 5 може бути виготовлений, наприклад, із придатного пластика, такого як поліпропілен (PP) або поліетилен (PE), або тефлон, найлон або POM (поліоксиметилен).

Фігура 4 зображує розпилювальну головку 3, а також аплікатор, котрий включає трубчастий елемент 5, приєднаний до нього, та пористий або з відкритими порами корпус 6 (зображений пунктирними лініями), який посаджений на трубчастий елемент 5. Цей корпус 6 може, наприклад, бути виготовлений із поропласту з поліуретану (PU), поліпропілену (PP) або поліетилену (PE), або целюлози чи сітчастої тканини. Захисна кришка 4 зображена у відкритому положенні на Фігурі 4 і може бути зафіксована (наприклад, замкнена) у цьому відкритому положенні. Фігура 4 також зображує захисне кільце 34 на розпилювальній головці 3. Разом зі спеціально сконструйованою захисною кришкою 4 це захисне кільце 34 має той ефект, що коли захисна кришка знаходиться у відкритому положенні, пальцева кнопка 32 недоступна, і тому рідинний випускний клапан 2 не може бути приведений у дію (захисний засіб від дітей). Відповідний механізм для повороту захисної кришки 4 у закрите положення, показане на Фігурі 5, вже зображений на Фігурах 4 та 5 всередині області, окресленої пунктирною лінією, але більш детально він пояснений нижче з посиланням на Фігури 6 та 7.

Для пояснення механізму повороту захисної кришки 4 на Фігурі 6 подана схема захисної кришки 4 та захисного кільця 34, де захисна кришка 4 зображена у відкритому положенні, і видно також трубчастий елемент 5 (але без посадженого на нього пористого або з відкритими порами корпусу). Вид на Фігурі 6 також повернутий на 180° навколо поздовжньої осі, як видно із того факту, що трубчастий елемент 5 спрямований ліворуч замість бути спрямованим праворуч. Слід зазначити, що захисна кришка 4 має "активаційну область" 40, котра є до певної міри гнучкою і котра відповідно також присутня на протилежному боці (який не видно на Фігурі 6). У цій активаційній області 40 запроваджений канал у формі щілини 400, в який входить позиційно зафіксований запірний елемент 35. У такий спосіб запірний елемент без будь-якого додаткового засобу запобігає повороту захисної кришки 4 із цього відкритого положення, і замість цього остання замкнена у відкритому положенні, оскільки запірний елемент 35 знаходиться, так би мовити, у стані "захоплення" у щілиноподібному каналі 400.

Для повороту захисної кришки 4 користувач натискає одночасно з обох боків (на Фігурі 6 спереду і ззаду) на активаційну область 40, в результаті чого запірний елемент 35 проходить повністю через щілину 400, і захисна кришка 4 може повертатися. Користувач повертає захисну кришку доти, доки вона не досягне закритого положення, пока-

заного на Фігурі 7. Під час повертання запірний елемент 35 ковзає у відповідному заглибленні у формі канавки 401 (не каналі), див. Фігури 4 та 5, доти, доки не досягне закритого положення. Цілком можливо також забезпечити відповідний додатковий щілиноподібний канал, котрий надає можливість захисній кришці 4 також замикатись у закритому положенні згідно з Фігурою 7.

Для лікування дефекту шкіри (наприклад, бородавки) користувач спочатку рухає захисну кришку із відкритого положення у закрите положення, як описано з посиланням на Фігури 6 та 7, тобто із положення згідно з Фігурою 4 у положення згідно з Фігурою 5. У закритому положенні згідно з Фігурою 5 користувач тепер натискає на пальцеву кнопку 32, в результаті чого рідинний випускний клапан 2 (Фігура 1) відкривається, і охолоджувальний флюїд проходить через капілярну трубку 10 (трубку стояка), де вже відбувається формування аерозолю, і потім він додатково випаровується, у клапанну камеру 20 і потім у капілярну трубку 30. На подальшому шляху свого проходження тепер уже газоподібний охолоджувальний флюїд проходить через трубчастий елемент 5 і, зокрема, через наскрізні отвори останнього 52, і вихідний кінець трубчастого елемента 5 у пористий або з відкритими порами корпус 6. В результаті розширення, яке там має місце, охолоджувальний флюїд охолоджується до температури нижче його точки кипіння і може стати рідким (або, в залежності від використаного охолоджувального флюїду та інших умов або параметрів, навіть твердим або гелеподібним), і "просочує" пористий або з відкритими порами корпус 6. При наступному випаровуванні охолоджувального флюїду з "просоченого" корпусу 6 пористий або з відкритими порами корпус 6 дуже різко охолоджується (наприклад, нижче температури -50°C), і для цілей лікування може бути приведений у точний контакт з поверхнею об'єкта - дефектом шкіри, який підлягає лікуванню (наприклад, бородавкою).

Фігура 8 зображує вихідний кінець ще одного ілюстративного варіанту втілення трубчастого елемента 5а. У даному випадку аплікатор включає лише трубчастий елемент 5а, котрий, на своєму вільному кінці, має дзвоноподібну кінцеву область 51а. Капілярна трубка 30а (не зображена на попередньому перерізі) довша у цьому ілюстративному варіанті втілення, ніж у попередньо описаному ілюстративному варіанті втілення з пористим або з відкритими порами корпусі; вихідний кінець 301а капілярної трубки 30а входить у даному разі у дзвоноподібну кінцеву область 51а. У стінці дзвоноподібної кінцевої області 51а запроваджені наскрізні отвори 52а (наприклад, чотири отвори, зсунуті на 90° один відносно одного по колу, два з яких можна бачити на Фігурі 8), через які може відбуватись зниження тиску).

Трубчастий елемент 5а може бути виготовлений, зокрема, із поліпропілену, поліетилену, металу, РОН, тефлону, скла або кераміки, або будь-якого іншого достатньо стійкого пластику.

Спосіб дії описано нижче. Розпилювальний пристрій приводиться у дію в той самий спосіб, що й у попередньо описаному ілюстративному варіан-

ті втілення, хоча захисна кришка 4 може, наприклад, бути сконструйована таким чином, щоб повністю зніматися (як показано на Фігурі 1 для прикладу), і, за потреби, може бути передбачена інша система захисту від доступу дітей. Дзвоноподібна кінцева область 51а трубчастого елемента 5а поміщується на шкіру в такий спосіб, що вона оточує та ізолює дефект шкіри, який підлягає лікуванню (наприклад, бородавку). Коли пальцева кнопка 32 приводиться в дію, охолоджувальний флюїд транспортується у газоподібному стані до вихідного кінця 301а капілярної трубки 30а. В результаті розширення, котре відбувається у дзвоноподібній області 51а, охолоджувальний флюїд дуже різко охолоджується, наприклад, до температури нижче його точки кипіння, так що він ударяє по дефекту шкіри у газоподібному стані, у рідкій формі (або, в залежності від використаного охолоджувального флюїду та інших умов або параметрів, у твердій формі) і потім випаровується. Дефект шкіри (наприклад, бородавка) сильно охолоджується і в такий спосіб може руйнуватися.

Наприклад, у той момент, коли газоподібна охолоджувальна рідина розпилюється із вихідного кінця 301а капілярної трубки 30а, вона може утворювати аерозоль, котрий осаджується як тонка рідка плівка LF на дефект шкіри W (наприклад, бородавку), як показано на Фігурі 10. Особливо сприятливо отримати тонку рідку плівку LF на дефекті шкіри W товщиною від 0,05мм до 0,5мм для одержання особливо ефективного охолодження. Це пов'язано з тим, що рідка плівка LF випаровується з поверхні, що віддалена від шкірного дефекту W (тобто з поверхні, що не контактує зі шкірним дефектом W). Отже, чим товща рідка плівка LF, тим більша різниця між температурою рідкої плівки LF на поверхні випаровування та температурою рідкої плівки LF на поверхні контакту зі шкірним дефектом W. Товщина плівки у зазначених вище межах може бути досягнута шляхом розпилення охолоджувального флюїду в кількості в межах 25мкл - 250мкл. Це може досягатися, наприклад, шляхом контрольованого приведення в дію пальцевої кнопки 32 розпилювального пристрою (що можливо завдяки низьким масовим витратам через капілярну трубку 30а) або з допомогою мірного клапана, шляхом встановлення потрібної кількості охолоджувального флюїду, що дозується на одне розпилення. Такі мірні клапани є у продажу. У такий спосіб можливо досягти температур приблизно -50°C або навіть нижче на поверхні шкірного дефекту W з використанням невеликих кількостей охолоджувального флюїду.

Описані вище ілюстративні варіанти втілення розпилювального пристрою згідно з даним винаходом були описані для галузі застосування в лікуванні дефектів шкіри. Капілярні трубки у цьому випадку мають зазвичай внутрішній діаметр до 2мм, в оптимальному варіанті - до 1,2мм, і особливо у випадку лікування, наприклад, бородавок внутрішній діаметр лежить у межах від 0,35мм до 1мм. Інша редуційна насадка для додаткового зниження потрібної кількості охолоджувального флюїду може мати внутрішній діаметр навіть менше 0,2мм. Прикладами холодоагентів, які можуть

використовуватись, є диметиловий етер, пропан, ізобутан, н-бутан, газ-витискачі 134А, 157 або 227, або CO₂. Тиск у контейнері може становити, наприклад, 12 бар при 50°C. Температури, які можуть бути досягнуті під час лікування, знаходяться, зокрема, в межах від -25°C до -55°C, і тому в деяких випадках є значно нижчими, ніж інші звичайні температури, котрі знаходяться трохи нижче температури кипіння -25°C.

Проте, розпилювальний пристрій згідно з даним винаходом не обмежується галуззю застосування в лікуванні бородавок або дефектів шкіри, і замість цього він взагалі придатний для видів застосувань, де важливим є точно спрямоване та дуже ефективно охолодження.

Ще один варіант втілення розпилювальної головки згідно з даним винаходом буде тепер описаний за допомогою Фігури 11-34, котрі зображують розпилювальну головку та її деталі як у складеному стані (Фігури 11-13), так і в розібраному стані, де представлені лише окремі деталі.

Фігура 11 зображує розпилювальну головку 3b у складеному стані у вигляді збоку з аплікатором 6b, який приєднаний до розпилювальної головки 3b у спосіб, котрий детальніше буде описаний нижче. Фігура 12 зображує складену розпилювальну головку 3b у вигляді ззаду, на якому детальніше видно пальцеву кнопку 32b. Нарешті, Фігура 13 зображує поздовжній переріз (дивись лінію XIII-XIII на Фігурі 12) через розпилювальну головку 3b у складеному стані.

На Фігурі 13 видно, що клапанний штовхач 31b, який несе капілярну трубку 30b, змонтований на розпилювальній головці 3b. Конкретніше, клапанний штовхач 31b приєднаний до пальцевої кнопки 32b, як буде у детальніше описано нижче. Запроваджено повзун 35b, котрий може переміщуватись в аксіальному напрямку (на Фігурі 13 вправо), діючи на пружний захисний елемент 34b (замкова пружина), який мається в корпусі 36b. Таким чином, пальцева кнопка 32b не може бути ненавмисно натиснута до деформування пружного захисного елемента (замкової пружини). Лише після цього можливо натиснути на пальцеву кнопку 32b, так що розпилювальна головка захищена від доступу дітей. На вихідному отворі 33b запроваджений трубкоподібний перехідник 5b, на якому змонтований аплікатор 6b. Складена розпилювальна головка 3b, зображена на Фігурі 13, може бути поміщена на контейнер, що містить охолоджувальний флюїд, з допомогою виступних ребер 360b, котрі запроваджені на внутрішній стінці корпусу 36b розпилювальної головки 3b, у спосіб, подібний до того, що вже показаний у збільшеному вигляді на Фігурі 1.

Фігури 14 та 15 зображують вигляди в перспективі пальцевої кнопки 32b, Фігура 16 зображує поздовжній переріз через пальцеву кнопку 32b, Фігура 17 зображує вигляд знизу пальцевої кнопки 32b, і Фігури 18-20 зображують відповідні перерізи вздовж відповідних ліній Фігури 17. Загальну форму пальцевої кнопки 32b найкраще видно на виглядах у перспективі пальцевої кнопки 32b, як показано на Фігурах 14 та 15. Пальцева кнопка 32b включає порівняно велику активаційну зону

320b, на яку користувачеві треба натискати для приведення в дію розпилювального пристрою. Як зазначено на Фігурі 14, на нижньому боці пальцевої кнопки 32b запроваджена множина защіпок та напрямних елементів, що виступають вниз від нижньої частини пальцевої кнопки 32b. Функція цих защіпок та напрямних елементів буде розглянута детальніше нижче.

Перша пара защіпок 321b розташована близько до центра пальцевої кнопки 32b, як показано на Фігурі 16. Кожна з защіпок 321b має виступаюче всередину ребро 322b (див. Фігуру 18), щоб забезпечити "защипування" клапанного штовхача 31b, котрий несе капілярну трубку 30b. Для забезпечення відповідної орієнтації клапанного штовхача 31b під час та після "защипування" запроваджені, відповідно, пари напрямних елементів 323b та 324b.

Клапанний штовхач 31b, який несе капілярну трубку 30b, зображений на вигляді в перспективі на Фігурі 21, тоді як Фігура 22 зображує збільшений поздовжній переріз через клапанний штовхач 31b та капілярну трубку 30b.

Для складання клапанного штовхача 31b та пальцевої кнопки 32b капілярна трубка 30b спочатку спрямовується через отвір 33b, і потім клапанний штовхач 31b "защипується" з-під низу, так що клапанний штовхач 31 утримується міцно на місці від падіння вниз защіпками 321b, і від аксіального зміщення опорною поверхнею 310b, котра спирається на відповідну опорну поверхню, запроваджену у пальцевій кнопці 32 (як можна бачити, наприклад, на Фігурі 17).

Коли клапанний штовхач 31b, який несе капілярну трубку 30b, "защипнутий", наступним кроком є приєднання повзунка 35b до описаного вище попередньо складеного вузла пальцева кнопка / клапанний штовхач.

Повзунок 35b зображений на вигляді в перспективі на Фігурі 23, тоді як Фігура 24 зображує збільшений вигляд знизу повзунка 35b. Повзунок 35b являє собою взагалі практично невеликий плоский елемент у формі пластини, який містить відносно великий поздовжній отвір 350b. На своєму тильному кінці повзунок 35b має виступаюче вниз ребро 351b, котре призначене для дії на пружний захисний елемент 34b (замкову пружину) з метою вивільнення пальцевої кнопки 32b та можливості її спрацювання при натисканні. На передньому кінці повзунка 35b має виступаючий вниз опорний елемент 352b, який може діяти на аплікатор 6b, рухаючи повзунок 35 аксіально назад і деформуючи пружний захисний елемент 34b з метою вивільнення пальцевої кнопки 32b та можливості її спрацювання при натисканні.

Для з'єднання повзунка 35b з попередньо складеним вузлом пальцева кнопка / клапанний штовхач повзунок 35b "защипується" з-під низу. Повзунок 35 складається таким чином, що його отвір 351b тягнеться навколо клапанного штовхача 31b. Для "защипування" повзунка 35b пальцева кнопка 32 включає дві пари защіпок 325b та 326b, котрі можна бачити на Фігурі 17 та на Фігурах 18-20, відповідно. Кожна з защіпок 325b та 326b має виступаюче всередину ребро 327b або 328b, від-

повідно, котре дозволяє "защипувати" повзунок 35b. Тепер ця попередньо складена конструкція включає пальцеву кнопку 32b, клапанний штовхач 31b, який несе капілярну трубку 30b, та повзунок 35b.

Зазначена попередньо складена конструкція, що включає пальцеву кнопку 32b, клапанний штовхач 31b, котрий несе капілярну трубку 30b, та повзунок 35b, тепер уводиться у корпус 36b із-під низу, щоб надати можливість увести гнучку вихідну частину капілярної трубки 30b через отвір 361b корпусу 36b (див. Фігуру 34).

Затим наступним кроком є встановлення трубокподібного перехідника 5b, зображеного на Фігурі 25 у перспективі, тоді як Фігура 26 зображує поздовжній переріз через перехідник 5b. Для встановлення перехідника 5b його переміщують аксіально у напрямку корпусу 36b та пальцевої кнопки 32b над вихідним кінцем капілярної трубки 30b, що виступає через отвір 361b корпусу 36b. Перехідник 5b має заглиблення 50b та конусну ділянку 51b. Пальцева кнопка 32b має виступаючий усередину ободок 330b (див. Фігуру 16). У міру того, як перехідник 5b рухається аксіально до корпусу 36b або пальцевої кнопки 32b, відповідно, над вихідним кінцем капілярної трубки 30b, конусна частина 51b переходить через ободок 330b, і ободок 330b входить у заглиблення 50b перехідника 5b, з'єднуючи в такий спосіб перехідник 5b з пальцевою кнопкою 32b за допомогою защіпкового з'єднання.

Корпус 36b зображений на вигляді в перспективі на Фігурах 31 та 32, а Фігура 33 зображує вигляд спереду корпусу 36b, і Фігура 34 зображує переріз уздовж лінії XXXIV-XXXIV на Фігурі 33. На Фігурі 34 найкраще видно пружний захисний елемент (замкова пружина) 34b та ребра 361b для встановлення корпусу (або розпилювальної головки, відповідно) на контейнер, який містить охолоджувальний флюїд.

Коли попередньо складена конструкція, яка описана вище, встановлена на корпус 36b, розпилювальна головка 3b є повністю складеною. Проте, для нанесення охолоджувального флюїду на шкіру в цьому варіанті втілення на розпилювальну головку 3b має бути встановлений аплікатор 6b.

Аплікатор 6b зображений на Фігурах 27 та 28 у перспективі, а Фігура 29 зображує вигляд зверху аплікатора 6b, і Фігура 30 зображує поздовжній переріз через аплікатор 6b. На одному кінці аплікатор 6b має подовження 60b, тоді як на другому кінці він оснащений кільцевим щитком 61b навколо отвору 62b, через який охолоджувальний флюїд має потрапляти на ураження шкіри, яке підлягає лікуванню, з утворенням тонкої плівки охолоджувального флюїду на ураженій ділянці шкіри. Крім того, аплікатор 6b має циліндричну ділянку, оснащену прорізами 630b, котрі слугують для випаровування флюїду, який був нанесений на уражену ділянку шкіри.

Аплікатор 6b має переміщуватися в аксіальному напрямку вздовж перехідника 5b доти, доки подовження 60b не увійде в контакт з опорним елементом 352b повзунка 35b. Для забезпечення входження подовження 60b аплікатора 6b корпус

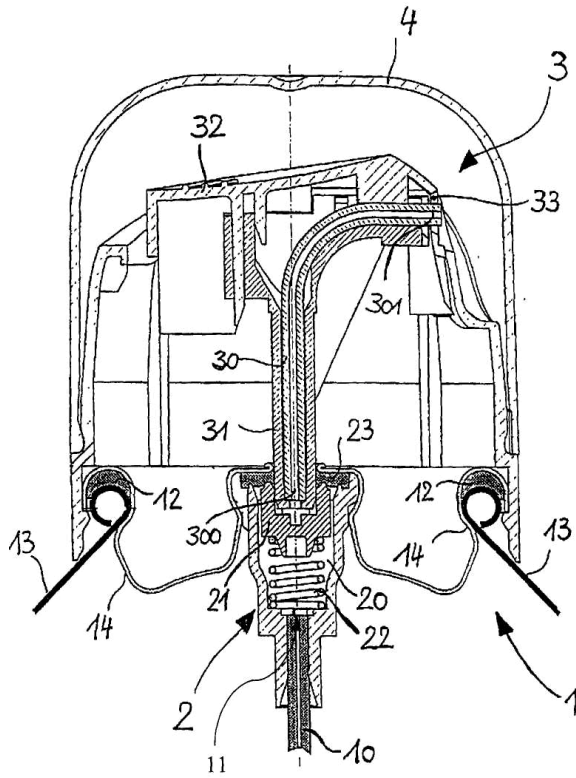
36b має відповідним чином сформований отвір 362b (див. Фігуру 33).

Після того, як аплікатор 60b встановлений на перехідник 5b у спосіб, що описаний вище, розпилювальний пристрій готовий для застосування (див. Фігуру 13 та уявіть, що конструкція, показана на Фігурі 13, приєднана до контейнера у спосіб, схожий з показаним на Фігурі 1). Для лікування ураження шкіри, наприклад, бородавки, отвір 62b аплікатора 6b розміщують над бородавкою з кільцевим щитком, котрий оточує область навколо бородавки, для запобігання дії охолоджувального флюїду на здорову шкіру. Звичайно, можливо запровадити ряд схожих аплікаторів 6b, котрі мають різні діаметри отвору 62b, щоб мати можливість лікувати дефекти шкіри різного розміру та контактувати лише з тими ділянками шкіри, де знаходиться цей дефект. Повертаючись до Фігури 13, коли аплікатор 6b виставлений щодо отвору 62b (Фігура 30), який позиціонований навколо дефекту шкіри, на розпилювальний пристрій злегка натиснуть у напрямку до дефекту. Як результат, подовження 60b (Фігура 30) натискує на опорний елемент 352b повзунка 35b, переміщуючи у такий спосіб повзунок 35b назад до пружного захисного елемента 34b (замкова пружина). Після деякого деформування пружного захисного елемента 34b (замкової пружини) можливо натиснути на пальцеву кнопку 32b і таким чином привести в дію клапан, надаючи можливість нанести охолоджувальний флюїд прямо і точно на місце ураження шкіри, як уже описано вище. Після завершення процесу напilenня користувач більше не тисне на пальцеву кнопку 32, і вона знову рухається вгору доти, доки пружний захисний елемент 34b (замкова пружина) знову не замкне пальцеву кнопку 32b, так що розпилювальний пристрій не може бути неавтоматично приведений у дію, наприклад, дитини.

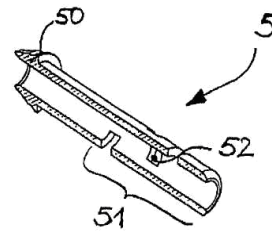
Нарешті, слід зазначити, що на Фігурі 1 зображений лише клапан 2, котрий має замкнений корпус клапана 21, так що при застосуванні розпилювального пристрою в положенні догори дном масові витрати (відсоток крапель, що містяться у потоці охолоджувального флюїду) менше, ніж коли даний пристрій використовується у прямому положенні, оскільки в положенні догори дном лише газоподібна фаза охолоджувального флюїду, що міститься у контейнері 1, протікає через капілярну трубку 10, оскільки тоді вхідний кінець капілярної трубки 10 (стояка) знаходиться лише у газоподібній фазі. Щоб запобігти виливанню чисто газоподібної фази. Щоб запобігти виливанню чисто газоподібної фази охолоджувального флюїду із контейнера 1 у таких випадках, корпус клапана 21 може бути оснащений невеликим наскрізним каналом, котрий з'єднує внутрішній простір контейнера 1 з клапанною камерою 20. Відповідно, незважаючи на те, чи застосовується розпилювальний пристрій у прямому положенні чи в положенні догори дном, із контейнера 1 виливається суміш рідкої та газової фази охолоджувального флюїду. Це дає трохи тоншу плівку на дефекті шкіри, який підлягає лікуванню, проте, тонша плівка може навіть підвищити ефективність процесу лікування, оскільки лише той шар плівки, котрий знаходиться у прямому

контакті з дефектом, здійснює руйнування клітин. Отже, товща плівки охолоджувального флюїду, нанесена на місце ураження шкіри, необов'язково

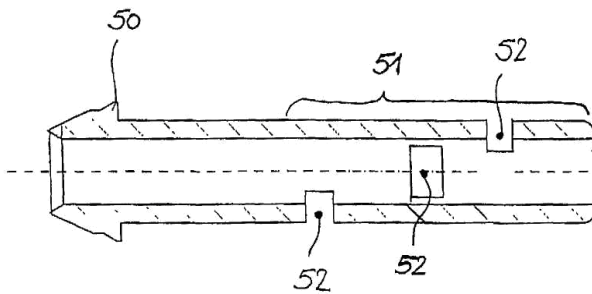
поліпшує процес лікування ураження шкіри (скоріше, ефективність охолоджувального процесу залежить від загальної товщини плівки).



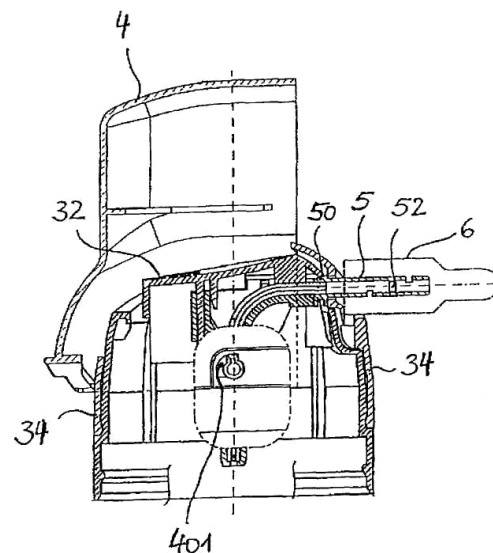
Фиг.1



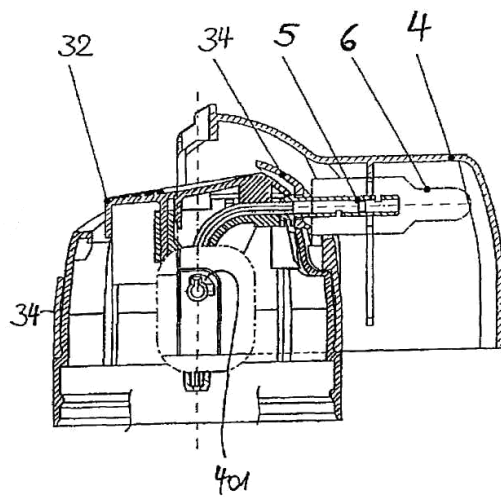
Фиг.2



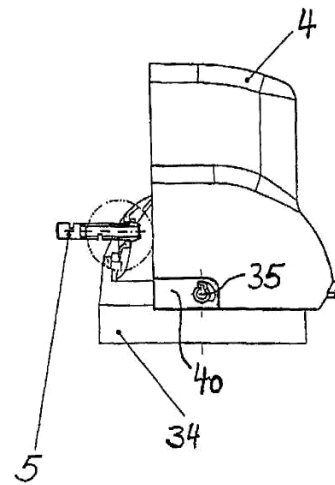
Фиг.3



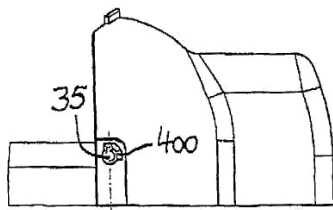
Фиг.4



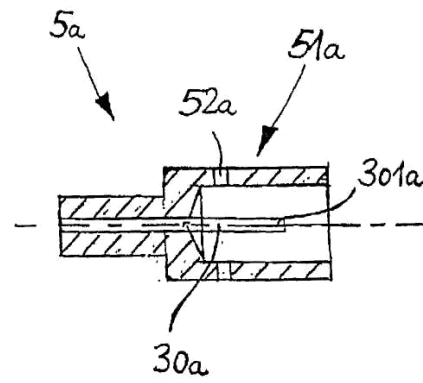
Φir.5



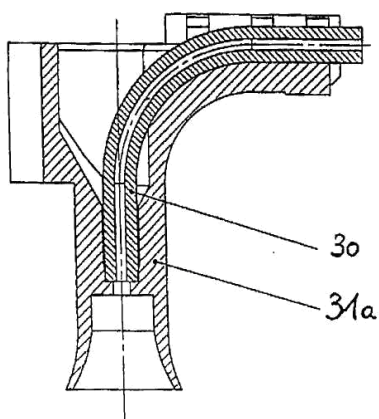
Φir.6



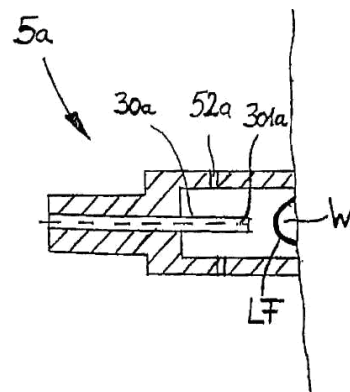
Φir.7



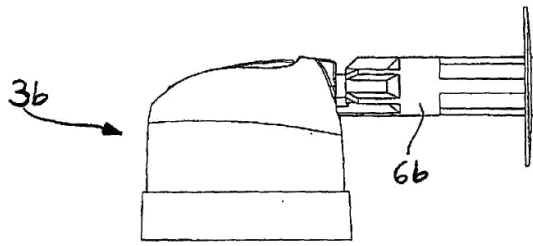
Φir.8



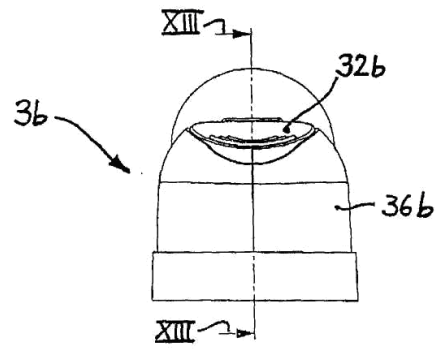
Φir.9



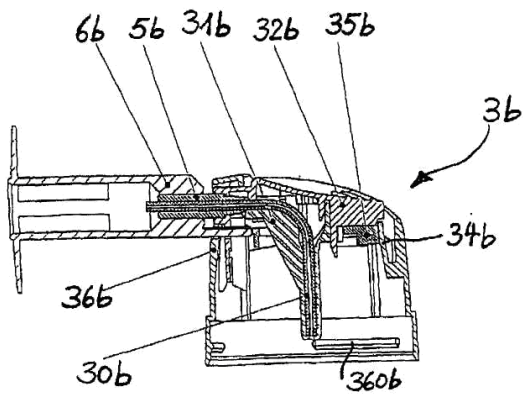
Φir.10



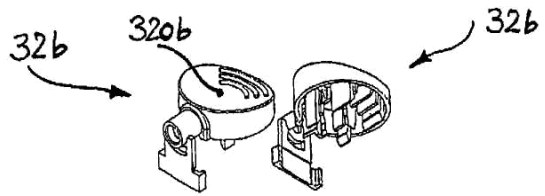
Φir.11



Φir.12

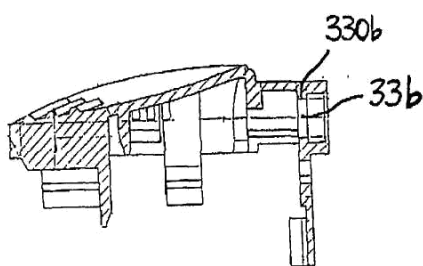


Φir.13

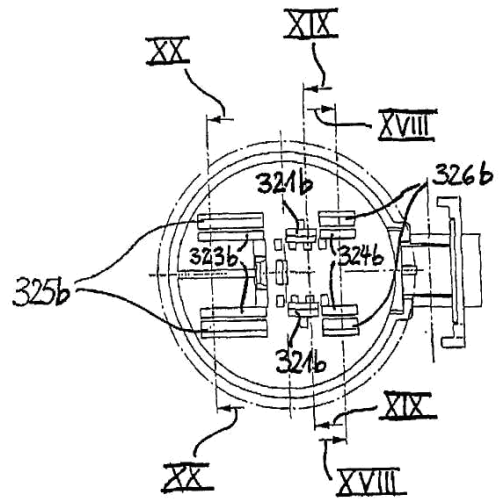


Φir.14

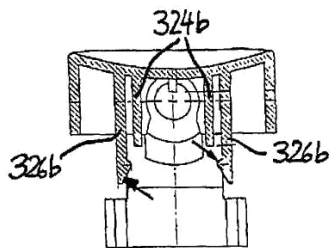
Φir.15



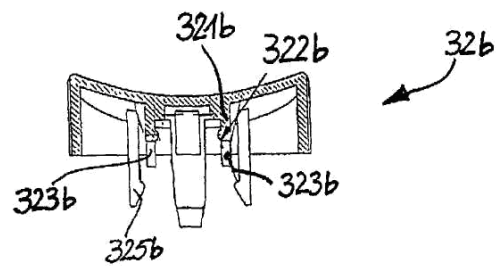
Φir.16



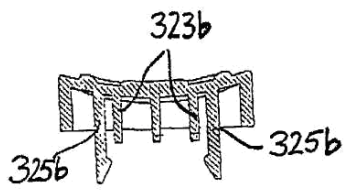
Φir.17



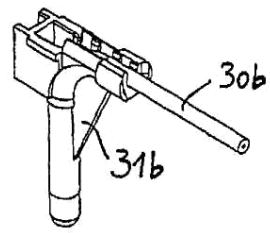
Φir.18



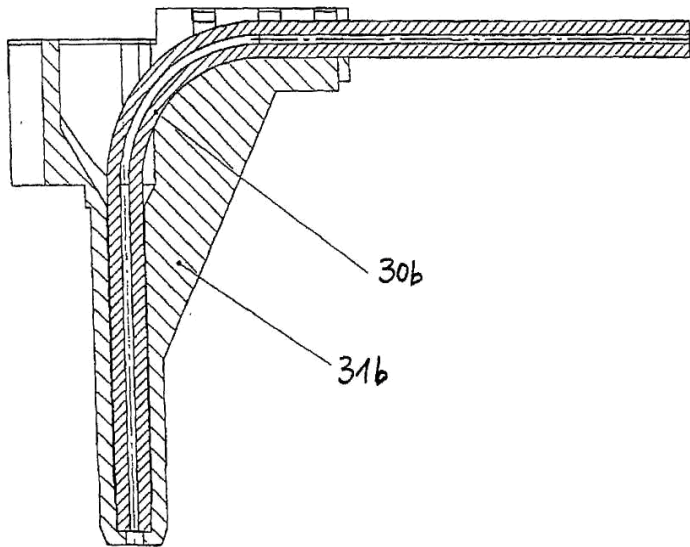
Φir.19



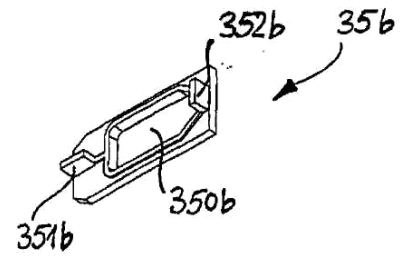
Φir.20



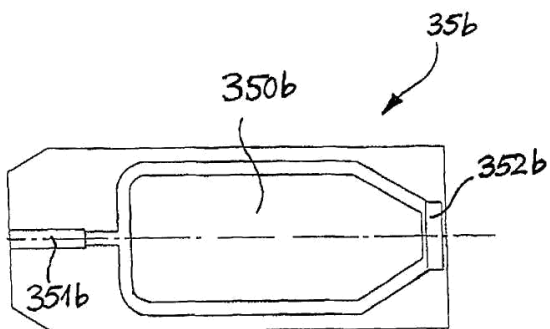
Φir.21



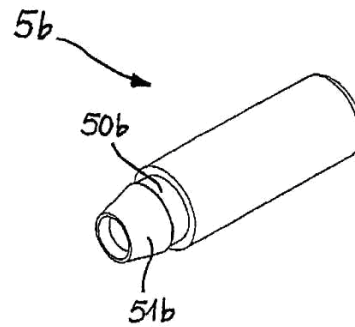
Φir.22



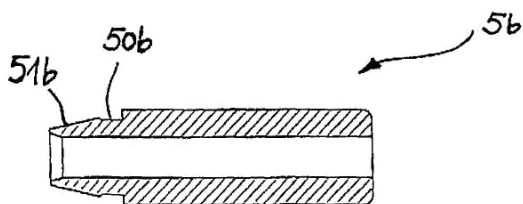
Φir.23



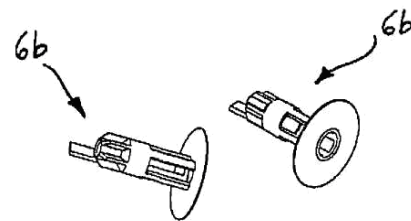
Φir.24



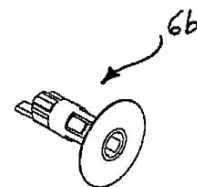
Φir.25



Φir.26



Φir.27



Φir.28

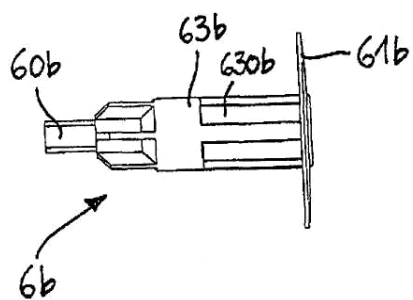


Fig. 29

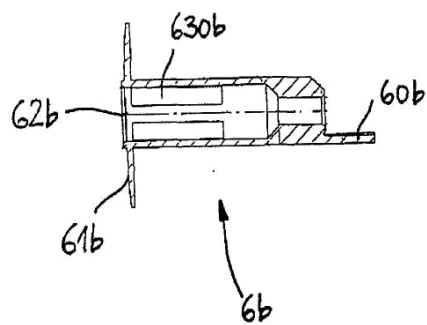


Fig. 30

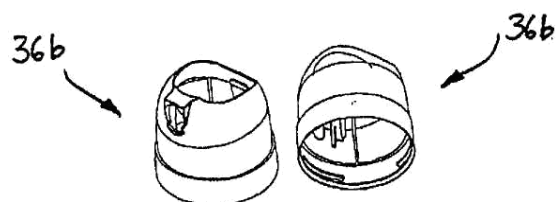


Fig. 31

Fig. 32

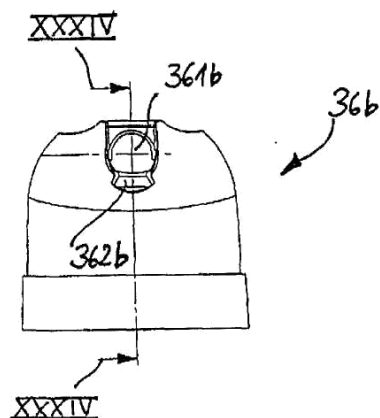


Fig. 33

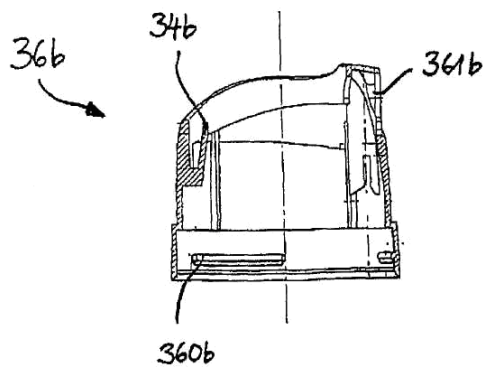


Fig. 34