



УКРАЇНА

(19) UA (11) 61444 (13) U
(51) МПК (2011.01)
A61H 39/00
A61H 11/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) АПЛІКАТОР

1

(21) u20101013577

(22) 15.11.2010

(24) 25.07.2011

(46) 25.07.2011, Бюл.№ 14, 2011 р.

(72) ЛЯПКО МИКОЛА ГРИГОРОВИЧ

(73) ЛЯПКО МИКОЛА ГРИГОРОВИЧ

(57) 1. Аплікатор з основою та закріпленими в ній голками, кожна з яких має основу зі стрижнем, вістрям та головкою, причому основи голок виготовлені із сталі, міді, хрому, нікелю чи срібла, та покриття, що нанесене з хрому, нікелю, міді чи срібла, який **відрізняється** тим, що частина голок виконана з суцільними та/або частковими покриттями, причому при частковому покритті основ голок, зони поблизу їх вістрей виконані щонайменше з двох матеріалів з різними електрохімічними потенціалами, а основи та покриття голок виготовлені з хімічних елементів, вибраних з групи, яка додатково включає кобальт, алюміній, магній, цинк, олово, титан, ванадій, берилій, золото, платину, паладій, стронцій, телур, а також їх сплави та оксиди.

2. Аплікатор за п. 1, який **відрізняється** тим, що голки в аплікаторі розташовані таким чином, щоб суміжними голками були голки з різними матеріалами їх основ та покриттів.

3. Аплікатор за п. 1, який **відрізняється** тим, що зона поверхні голки поблизу вістря виконана з ос-

2

нови голки та покриття, яке нанесено на основу голки, окрім її вістря.

4. Аплікатор за п. 1, який **відрізняється** тим, що зона поверхні голки поблизу вістря виконана з основи голки та покриття, яке нанесено лише на вістря.

5. Аплікатор за п. 1, який **відрізняється** тим, що зона поверхні голки поблизу вістря виконана з основи голки та декількох шарів покриттів з різних матеріалів, кожний з яких оголений з торця, поблизу вістря голки.

6. Аплікатор за п. 1, який **відрізняється** тим, що зона поверхні голки поблизу вістря виконана з нанесеного на всю основу голки багатшарового покриття та нанесеного поверх нього покриття на вістря голки.

7. Аплікатор за п. 1, який **відрізняється** тим, що у частині поверхні голки, що складена з нанесеного на всю основу голки багатшарового покриття та нанесеного поверх нього покриття на вістря голки, кожний шар покриття оголений з торця, поблизу вістря голки.

8. Аплікатор за п. 1, який **відрізняється** тим, що один або декілька шарів покриття нанесені методом напilenня з отриманням нещільних або щільних шарів.

Корисна модель стосується пристроїв, що використовуються для стимулювання специфічних рефлексорних зон людського тіла, зокрема аплікаторів, і може бути використана в лікувальних закладах та побутових умовах.

Найближчим до аплікатора, що заявляється, є аплікатор з основою та закріпленими в ній голками з вістрями і головками, в якому основи голок виготовлені зі сталі, міді, хрому, нікелю, срібла, причому на основи голок нанесені суцільні покриття з міді, хрому, нікелю або срібла, які в контакт з епідермою створюють гальванічні пари (авторське свідоцтво СРСР №1797889, кл. А61Н11/00, опубліковане 28.02.1993).

Суцільні покриття основ голок обмежують можливість електрофорезу, оскільки до тіла користувача надходить тільки один мікроелемент (з пове-

рхні покриття або з основи, якщо голка не має покриття), а також незначна кількість мікроелементу основи голки за рахунок дифузії через покриття. Також відсутні мікродруми у межах однієї голки, що виключає її електричну дію на відповідну зону тіла користувача та обумовлює недостатню інтенсивність електрофорезу. Крім того, суцільне покриття обумовлює відносно великі витрати цінних матеріалів, наприклад, срібла. Вузкий набір матеріалів (сталь, мідь, нікель, срібло) значно обмежує підбір мікроелементів для внесення до тіла користувача, тобто можливості електрофорезу, а також обмежує можливість задання потрібних параметрів мікродрумів. Нанесення покриттів на всю основу голок дає можливість створення мікродрумів лише між голками, виготовленими з різних матеріалів, і не дозволяє отримувати мікродруми

(13) U
(11) 61444
(19) UA

в тілі користувача, створені між різними матеріалами кожної з окремих голок, що виключає створення просторового складного гетерогенного електричного поля в епідермі користувача, що, у свою чергу, обмежує ефективність аплікації та обумовлює недостатнє вирівнювання порушеного хворобою електричного поля у шкірі користувача після аплікації, а також обумовлює недостатню інтенсивність процесу електрофорезу.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення аплікатора шляхом виконання, принаймні, частини голок з суцільними та/або частковими покриттями, зі створенням при частковому покритті поблизу вістря голки зони, яка складається, щонайменше, з двох матеріалів з різними електрохімічними потенціалами, тобто зони контакту голок з епідермою користувача та збільшення набору матеріалів для виготовлення основ голок та їх покриттів, забезпечує створення в епідермі просторового складного гетерогенного електричного поля з мікрострумів між голками та мікрострумів між основами окремих голок та їх покриттями, цим забезпечується задання потрібних параметрів мікрострумів, вирівнювання у результаті електрофорезу порушеної хворобою рівномірності електричного поля шкіри користувача, а також внесення до тіла більшого набору мікроелементів і інтенсифікацію процесу цього внесення.

Поставлена задача вирішується тим, що в аплікаторі, який містить основу та закріплені в ній голки, кожна з яких має основу зі стрижнем, вістрям та головою, причому основи голок виготовлені зі сталі, міді, хрому, нікелю чи срібла, та нанесені на них покриття із хрому, нікелю, міді чи срібла, згідно з корисною моделлю, передбачені наступні конструктивні відміни:

- принаймні, частина голок виконана з суцільним та/або частковим покриттям;
- при частковому покритті основ голок, зони поблизу їх вістрей створені щонайменше з двох матеріалів з різними електрохімічними потенціалами;
- основи та покриття голок виготовлені з хімічних елементів, вибраних з групи, яка додатково включає кобальт, алюміній, магній, цинк, олово, титан, ванадій, берилій, золото, платину, паладій, стронцій, телур, а також їх сплави та оксиди.

Крім того, голки в аплікаторі розташовані таким чином, щоб суміжними голками були голки з різними матеріалами їх основ та покриттів; зона поверхні голки поблизу вістря виконана з основи голки та покриття, яке нанесено на основу голки окрім її вістря; зона поверхні голки поблизу вістря виконана з основи голки та покриття, яке нанесено лише на вістря; зона поверхні голки поблизу вістря виконана з основи голки та декількох шарів покриття з різних матеріалів, кожний з яких оголений з торця поблизу вістря голки; зона поверхні голки поблизу вістря виконана з нанесеного на всю основу голки багатшарового покриття та нанесеного поверх нього покриття на вістря голки; у частині поверхні голки, що складена з нанесеного на всю основу голки багатшарового покриття та нанесеного поверх нього покриття на вістрі голки, кожний

шар покриття оголений з торця поблизу вістря голки; один або декілька шарів покриття нанесені методом напилення з отриманням нещільних або щільних шарів.

Часткове покриття основи голки, із створенням зони, поблизу вістря голки, тобто зони контакту голки з тілом користувача, з двох або більше матеріалів з різними електрохімічними потенціалами обумовлює виникнення у тілі користувача гальванічних струмів між цими матеріалами (основа голки та покриття виконують роль електродів, а рідина у тілі користувача, зокрема в епідермі - електроліт), які протікають у площинах, перпендикулярних до поверхні шкіри користувача, що забезпечує поряд з механічною ще й електричну дію голки на відповідну зону тіла користувача, а також поширює можливості електрофорезу (мікроелементи переходять до тіла користувача як з основи голки, так і з покриття чи з покриттів) і посилює його інтенсивність.

Поширення набору хімічних елементів розширює можливості електрофорезу, оскільки можна вибрати потрібні для кожного користувача елементи з більш широкого їх набору, крім того, дозволяє використовувати для основи голки недорогі, тверді та тривкі матеріали, наприклад, сталь, мідь, латунь тощо, а для покриття - м'які, дорогі та рідкісні матеріали, наприклад, олово, золото, срібло тощо, причому це дає можливість використовувати дорогі та рідкісні матеріали в значно менших кількостях, а також дає можливість створення мікрострумів із заданими параметрами за рахунок потрібної комбінації матеріалів основ та покриттів голок.

Мікроструми між основами голок та покриттями протікають у площинах, що проходять через поздовжні осі голок, а мікроструми між голками - у площинах, перпендикулярних або нахилених до вищевказаних площин, що створює просторове складне гетерогенне електричне поле в епідермі.

Поширення набору хімічних елементів розширює можливості електрофорезу, оскільки можна вибрати потрібні елементи з більш широкого їх набору, а також використати весь набір в одному аплікаторі, особливо при частковому багатшаровому покритті основ різних голок різними матеріалами, коли з епідермою користувача контактує велика кількість матеріалів основ голок та покриттів, причому використання широкого набору матеріалів дає можливість задання параметрів електричного поля за рахунок потрібної комбінації матеріалів основ та покриттів голок. Крім того, вказані мікроструми прискорюють перехід мікроелементів до тіла користувача, що збільшує інтенсивність електрофорезу. Різноманітність електробіохімічного стану епідерми при її взаємодії з різними матеріалами окремих голок, а також параметрів електрофорезу, велика гетерогенність електричного поля обумовлює вирівнювання у результаті аплікації порушену хворобою рівномірність електричного поля шкіри користувача.

При цьому, голки в аплікаторі можуть бути розташовані таким чином, щоб суміжними голками були голки з різними матеріалами їх основ та покриттів.

Таке розташування голок в аплікаторі створює в різних точках контакту тіла з окремими голками мікрострумів, з різними величинами параметрів, та контакт тіла з різними матеріалами окремих голок, що збільшує гетерогенність електричного поля та набір мікроелементів, які переходять з основ голок та шарів їх покриттів до тіла, а також прискорює електрофорез та посилює вирівнювання у результаті рефлексотерапії порушеної однорідності електричного поля шкіри користувача.

При цьому, зона поверхні голки збоку вістря може бути створена з основи голки та покриття, яке може бути нанесено на основу голки окрім її вістря або лише на вістрі.

Це дозволяє найпростішим способом отримати різницю потенціалів між основою голки та покриттям. Крім того, нанесення покриття з коштовних, у тому числі рідкісних матеріалів (золота, срібла, платини, паладію тощо), тільки на вістря голки дає велику економію цих матеріалів.

Найбільш доцільно створювати зону поверхні голки збоку вістря з основи голки та декількох шарів покриття з різних матеріалів, кожний з яких оголений з торця поблизу вістря голки.

Різниця потенціалів між кожною парою суміжних шарів покриття та парами інших шарів, обумовлює виникнення цілої низки різних гальванічних мікрострумів у місці контакту голки з епідермою, тобто гетерогенне електричне поле, що, по-перше, посилює електричну дію голки на епідерму, а по-друге, забезпечує перехід мікроелементів до тіла з усіх шарів покриття, причому цей перехід посилений гальванічними мікрострумами. Це у максимальній мірі підвищує ефекти рефлексотерапії та електрофорезу.

Доцільно також складати зону поверхні голки збоку вістря з нанесеного на всю основу голки багат шарового покриття та нанесеного поверх нього покриття на вістря голки.

Це обумовлює виникнення гальванічного мікроструму між покриттями на вістрі голки та на її основі, а також посиленого цим мікрострумом перенесення мікроелементів з обох зовнішніх шарів покриттів і за рахунок дифузії також мікроелементів з внутрішніх шарів. Крім того, це дозволяє використовувати корисні для рефлексотерапії матеріали з недостатніми твердістю та тривкістю у вигляді покриттів на твердій та тривкій основі.

При цьому, в частині поверхні голки, що складена з нанесеного на всю основу голки, щонайменше, одного шару покриття та нанесеного поверх нього покриття на вістря голки, кожний шар покриття може бути оголений з торця поблизу вістря голки, що збільшує кількість мікрострумів та посилює інтенсивність електрофорезу.

Крім того, один або більше шарів покриття можуть бути нанесені методом напилення з отриманням нещільних або щільних шарів.

Нещільність шарів покриття, зокрема зовнішніх, сприяє дифузії мікроелементів із внутрішніх шарів назовні.

Суть корисної моделі пояснюється кресленнями, де на:

Фіг.1 зображено схему голки з одношаровим покриттям на основі, окрім вістря, з фрагментом аплікатора та тіла у поперечному перерізі;

Фіг.2 та 3 - схеми оголення з покриття вістря голки, зображеної на Фіг.1;

Фіг.4 - схему виникнення гальванічного мікромікроструму в епідермі між основою та покриттям голки, зображеної на Фіг.1;

Фіг.5 - схему голки з покриттям лише на вістрі;

Фіг.6 - схему голки з покриттям на вістрі голки та оголення від покриття вершиною вістря;

Фіг.7 - схему голки з двошаровим покриттям на основі голки окрім її вістря;

Фіг.8 - схему голки з одношаровим покриттям основи та нанесеним поверх нього шаром покриття на вістрі;

Фіг.9 - схему голки з одношаровим покриттям основи та нанесеним поверх нього шаром покриття на вістря та з оголенням від обох шарів покриттів вершини вістря;

Фіг.10 - схему голки з тришаровим покриттям основи та нанесеним поверх нього шаром покриття на вістрі і з оголенням вершини вістря від усіх шарів покриттів;

Фіг.11 - схему аплікатора у поперечному перерізі;

Фіг.12 - схему аплікатора, вид зверху.

Аплікатор містить голку 1 (Фіг.1), що складається зі стрижня 2, вістря 3, на одному кінці та головки 4 - на іншому. Голка 1 закріплена в основі 5 аплікатора з виступанням її частини з вістря 3 над поверхнею 6 основи 5. Зона 7 поблизу вістря 3, тобто зона контакту голки 1 від вістря 3 до поверхні 6 основи 5 або її частина, в залежності від потрібної глибини проникнення голки 1 в епідерму 8, визначається тиском на аплікатор, густістю голок та гостротою їх вістря 3, причому зона 7 виконана щонайменше з двох матеріалів з різними електрохімічними потенціалами, у даному випадку з матеріалу основи голки 1 та матеріалу шару 9 покриття, нанесеного на основу голки 1, окрім її вістря-3 (окрім вістря 3 або його частини, окрім вістря 3 та частини стрижня 2 поблизу вістря 3, оскільки нанести покриття точно на увесь стрижень з точним виключенням вістря 3 важко). Основа голки 1 виготовлена із заліза чи його сплаву, наприклад, сталі, а шар 9 покриття нанесений, наприклад, з нікелю, хрому, цинку або міді. Голка 1 може бути виготовлена з міді чи її сплаву, наприклад, латуні, а шар 9 покриття може бути нанесений з нікелю, хрому або срібла. При цьому доцільно покривати нікель хромом. Покриття можна наносити різними методами: зануренням, напиленням, гальванічним методом.

Шар 9 покриття доцільно наносити на всю голку 1, тобто також на її вістря 3, а потім оголювати вістря 3 від покриття, наприклад, шляхом зточування покриття поблизу вістря 3 під конус (Фіг.2), по кінцевій поверхні 10 із зняттям частини 11 шару 9, або шляхом зрізання покриття по площині 10 (Фіг.3) із зняттям частини 11 шару 9.

Голка працює таким чином

При проникненні голки 1 (Фіг.4) в тіло користувача, зокрема в епідерму 8, яка має рідку іонізовану складову частину, різниця електрохімічних по-

тенціальів між матеріалом основи голки 1 та матеріалом 9 покриття породжує гальванічний мікрострум G, тобто при цьому створюється гальванічний елемент з електродами (матеріал основи голки 1 та шар 9 покриття) та електролітом (рідкою іонізованою частиною тіла 8). Викликане проникнення голки 1 механічне подразнення тіла 8 супроводжується дією на тіло 8 користувача викликаного гальванічним мікрострумом G електричного поля. Крім того, відбувається переніс мікроелементів як з вістря 3 голки 1, так і з шару 9 покриття, причому значно посилений наявністю гальванічного мікроструму G, що збільшує як ефект рефлексотерапії, так і ефект електрофорезу, як якісний (два типу мікроелементів), так і кількісний (більш інтенсивний переніс мікроелементів).

Другий варіант виконання пристрою передбачає нанесення шару 12 покриття на вістря 3 голки 1 (Фіг.5). Основа голки 1 та шар 12 покриття можуть бути виготовлені з тих же матеріалів, що вказані для них у попередньому варіанті виконання пристрою. Цей варіант доцільно здійснювати при внесенні до тіла коштовних та рідкісних матеріалів: платини, срібла, телура тощо, оскільки при цьому значно знижується їх витрати (цими металами покривають тільки вістря 3, а не всю основу голки 1).

Виконана згідно цього варіанта голка працює, як і попередня.

При оголенні частини вістря 3 від покриття (Фіг.6) створюються дві гальванічні пари: між вершиною 13, вістрям 3 голки 1 та шаром 14 покриття (гальванічний мікрострум G), а також між цим шаром та стрижнем 2 (гальванічний мікрострум G2), що посилює електричну дію голки 1 та інтенсифікує електрофорез.

Зона контакту голки 1 з тілом 8 Користувача (Фіг.7) може бути складена з основи голки 1 та декількох, наприклад, двох шарів 15 та 16 покриття, знятих поблизу вістря 3 голки 1. У цьому випадку створюються три різних гальванічних пари: шар 15 покриття - вістря 3 (гальванічний мікрострум G3), шар 16 - вістря 3 (гальванічний мікрострум G4) та шар 15 - шар 16 (гальванічний мікрострум G5). Це ще більше посилює електричну дію аплікатора та забезпечує переніс до тіла 8 мікроелементів з усіх трьох матеріалів голки 1 та шарів 15 і 16. Слід також зазначити, що переніс мікроелементів від стрижня 2 та шару 15 крізь шар 16 до тіла 8 здійснюється за рахунок дифузії, причому об'єм цього переносу є значним внаслідок великої поверхні контакту між стрижнем 2 та шаром 15, між шарами 15 і 16, а також між шаром 16 та тілом 8. На голку 1 можна нанести також більше шарів покриття, причому це посилює як ефект дії електричних полів, так і ефект електрофорезу, оскільки це дозволяє перенести у тіло 8 більшу кількість видів мікроелементів.

Зона контакту голки 1 з тілом 8 (Фіг.8) може бути складена з нанесеного на всю основу голки 1, щонайменше, одного шару 17 покриття та нанесеного поверх нього шару 18 покриття на вістрі 3 голки 1. У цьому випадку створюється гальванічна пара: шар 17 покриття - шар 18 покриття (гальванічний мікрострум Ge), а переніс мікроелементів з

основи голки 1 і шарів 17, 18 відбувається шляхом дифузії за рахунок великої площі контакту між усіма поверхнями, тобто тут має місце перевага електрофорезу над гальванічним ефектом.

Тільки-но описаний варіант виконання пристрою може бути дещо змінений, якщо вістря 3 оголити із шарів 17, 18, наприклад, шляхом їх зточення (Фіг.9) (або швидкого зношування у процесі використання аплікатора). У цьому випадку окрім гальванічного мікроструму G6 між шарами 17, 18 покриття створюється також гальванічний мікрострум G7 між шаром 17 і вістрям 3 та мікрострум Gs між шаром 18 та вістрям 3. Це посилює електричну дію голки 1 на епідерму 8 та дає більш виражений електрофорезний ефект.

На основу голки 1 може бути нанесено багатшарове покриття. Наприклад, з шарів 19, 20, 21, нанесених на всю голку, та шару 22, нанесеного лише на її вістря 3. Усі ці шари зрізані по площині 23 з виходом кожного з них на поверхню голки 1. Це обумовлює створення п'яти різних гальванічних мікрострумів (не показані), що значно посилює електричну дію голки 1 на тіло 8, та переніс до тіла 8 чотирьох різних мікроелементів, що посилює ефект електрофорезу.

Один або декілька шарів покриття можуть бути нанесені методом напилення з отриманням нещільних або щільних шарів. Нещільні шари покриття збільшують потік мікроелементів, що проходять крізь них.

Порядки розташування матеріалів на голці, починаючи від основи до зовнішнього шару покриття мають бути, наприклад, такими:

Fe (Сталь) - Ni - Cu (або Pt, або Pd, або Au) - Ag;

Fe - Ni - Au;

Fe - Cr - Au;

Fe - Cr (або Ag, або Cu) - Cu (або Pt);

Fe - Zn - Cr;

Cu - Ag;

Cu - Ni - Cr.

Основу голки виготовляють із заліза чи міді або з їх сплавів, наприклад, зі сталі, латуні. Тому на залізну або сталеву основу можуть бути нанесені шари покриття з усіх вищевказаних металів у вказаному порядку, наприклад, перший шар покриття з нікелю, другий - з міді (або з платини, або з паладію, або із золота), третій - із срібла. Мідна ж або латунна основа може бути покрита сріблом, золотом, платиною, паладієм, нікелем, з тонким шаром хрому.

Аплікатор (Фіг.11-12) містить основу 5 та закріплені в ній голки 24-32, причому щонайменше частина голок 24-32 виконана із зоною контакту голки з епідермою 8, створеною, щонайменше, з двох матеріалів з різними електрохімічними потенціалами. Голки 24-32 з різними матеріалами основи та покриттів розташовані, наприклад, у такому порядку: в одному ряду 33 розміщена цілком мідна голка 24, голка 25 із сталюю основою та шаром 35 покриття нікелем та оголеним вістрям 3, голка 26 із сталюю чи залізною основою та шаром 36 покриття на всій голці 26 з міді та шаром 37 покриття із срібла (або золота, платини чи паладію) на вістрі 3, голка 27 з основою із заліза або сталі

та двошаровим покриттям з цинку та хрому та оголеним вістрям 3, голка 28 з мідною основою та покриттям на вістрі 3 із срібла (або золота, платини чи паладію) і т. і. В другому ряду 38 розташовані голка 29 з мідною чи латунною основою та двошаровим покриттям з нікелю та хрому, мідна голка 24, голка 30 із сталлюю чи залізною основою та двошаровим покриттям з цинку та хрому, стальна голка 31, голка 32 з мідною або латунною основою та шаром покриття з міді окрім вістря 3 і т. і. У подальших рядах порядок розташування голок може бути подібний або інший, головне, щоб кожна окрема голка була в оточенні голок з різними матеріалами їх основ та покриттів. Це прискорює електрофорез та вирівнює, у результаті рефлексо-терапії, природну неоднорідність електричного поля шкіри.

Аплікатор працює таким чином.

Проникнення голок 24-32 в епідерму 8 створює ефект механічного подразнення обраної зони поверхні тіла користувача. Поряд з тим, у зоні контакту голок 25, 26, 27, 28, 29, 30, 32 з епідермою виникають гальванічні мікроструми (описані раніше для різних варіантів голок), лінії дій яких лежать у площинах всіх голок і які обумовлюють дію на зону тіла користувача слабких електричних полів. Крім того, різні електричні потенціали різних голок обумовлюють виникнення гальванічних мікрострумів між суміжними голками G9-G21, лінії дій яких лежать у площинах, перпендикулярних до ліній дій мікрострумів між матеріалами окремих голок або нахилених до них. Ці струми накладаються на гальванічні мікроструми окремих голок, що створює просторове складне гетерогенне електричне поле в епідермі користувача. Різні мікроелементи з го-

лок 24-32 переходять до епідерми 8, посилюються мікрострумами в епідермі 8. Завдяки різномірності електробіохімічного стану епідерми 8, при її взаємодії з матеріалами поверхонь голок, епідерма 8 автоматично регулює параметри мікрострумів та електрофорезу.

Розташування голок на аплікаторі, матеріали основи та покриттів обирають у залежності від потрібної дії аплікатора на обрані зони тіл користувача (потрібних параметрів механічної дії, електричних полів, насичення тими чи іншими мікроелементами).

У простішому випадку можуть бути використані два типи голок, наприклад, мідні (латунні) чи сталі голки та голки з одним типом покриття чи покриттів.

Голки можуть бути розміщені також рядами, кожен з яких створений голками з однакового чи однакових матеріалів і різняться матеріалами від голок інших рядів, що обумовлює більш однорідне електричне поле.

Для виготовлення основ голок та покриттів можуть бути використані хімічні елементи з групи: мідь, залізо, нікель, хром, кобальт, алюміній, магній, цинк, олово, титан, срібло, ванадій, берилій, золото, платина, паладій, стронцій, телур, а також їх сплави та оксиди. Це дозволяє отримати тривку недорогого основу голок з покриттям з невеликої кількості коштовних, у тому числі рідкісних матеріалів, розширити набір використаних матеріалів та, як наслідок, отримати велику кількість мікрострумів з різними параметрами. Це також забезпечує перехід до тіла користувача великої кількості мікроелементів.

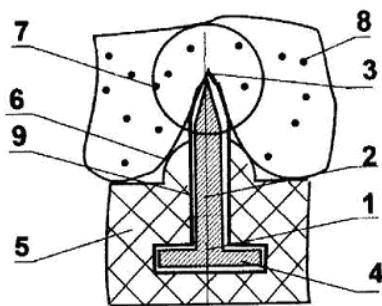


Fig. 1

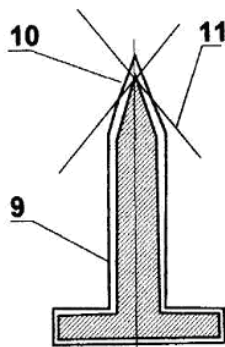


Fig. 2

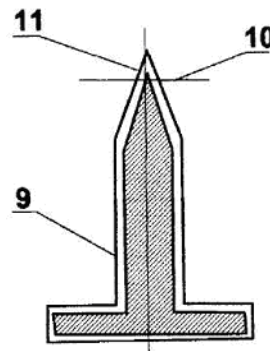


Fig. 3

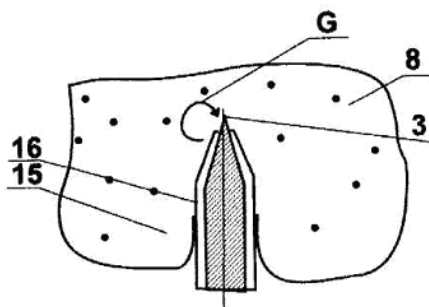


Fig. 4

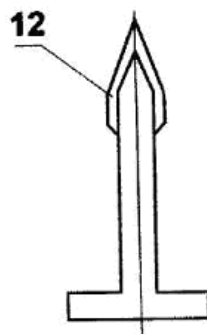


Fig. 5

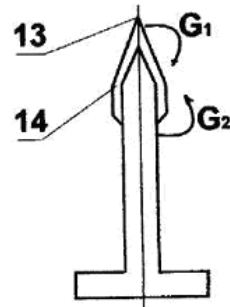
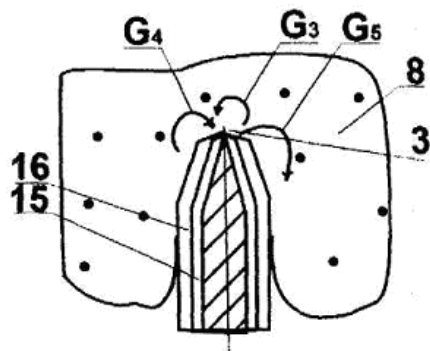
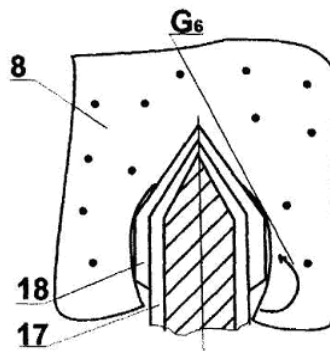


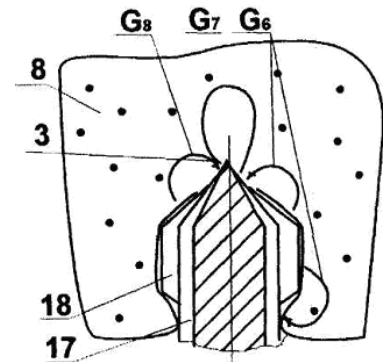
Fig. 6



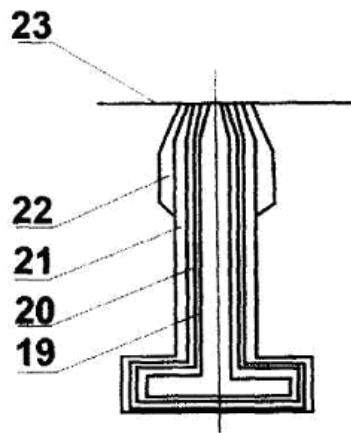
Фіг. 7



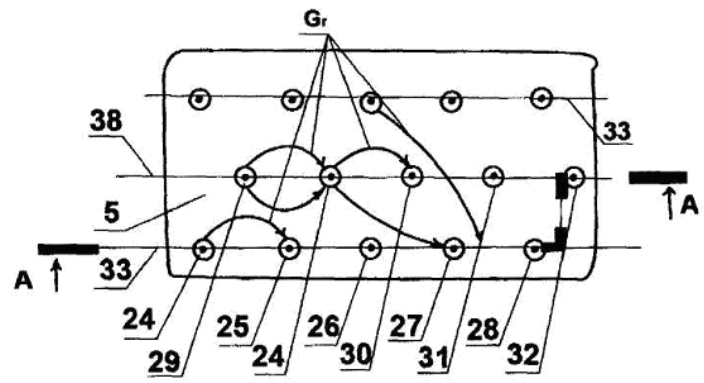
Фіг. 8



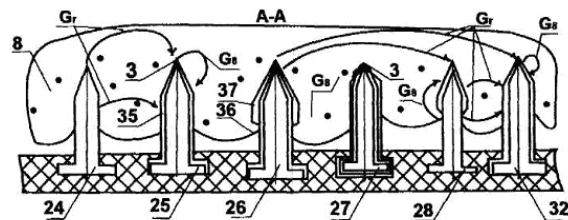
Фіг. 9



Фіг. 10



Фіг. 11



Фіг. 12