

Винахід відноситься до способу виготовлення щіткових виробів із пластикових щетинок, що безупинно екструдують у вигляді моноволокна, ріжуть на відрізки необхідної довжини і закріплюють поодиночі чи пучками у держаку. Винахід також відноситься до щетинних виробів, отриманим зазначеним способом.

Щіткові вироби, такі як зубні, масажні, малярські, для текстилю і килимів, а також різні технічні і промислові щітки, - можуть виконувати свої функції лише протягом деякого часу, обумовленого майже винятково зносом щетинок, але також залежного від типу щітки й очікуваного результату її роботи.

Наприклад, щітки, використовувані для особистої гігієни - масажні, косметичні й особливо зубні - мають відносно короткий термін служби. Тому основна задача винаходу буде розглядатися на прикладі зубних щіток.

Навіть у минулому столітті визнавалося стосовно зубних щіток (патент США 74560 від 1868р.), що щетинки, що у той час робилися винятково з волосся тварин, у результаті порізки мають гострі крайки, що можуть травмувати ясна. Щоб уникнути цих гострих крайок щетинок для зубних щіток і інших щіток, що контактують з людським тілом, робилися закругленими на робочих кінцях. У патенті США 74560 пропонувалася обробка абразивом на конус чи шліфування закругленим наконечником.

Пізніше зубні щітки стали комплектуватися майже винятково пластиковими щетинками, що ріжуть на потрібну довжину з екструдованого моноволокна. Отримані в такий спосіб відрізки формують у групи, що потім прикріплюють до голівки щітки. Робочі кінці щетинок як і раніше закруглюють, як правило, шліфуванням чи обробкою абразивом. У кінцевому вигляді щетинка має по всій довжині однаковий циліндричний перетин, а її робочий кінець закруглений у вигляді купола. З недавніх пір використовуються закруглені на конус щетинки, що легше проникають у міжзубні проміжки і можуть ефективно чистити тріщинки на поверхні зубів. Проте, щетинки все рівно повинні мати закруглений кінець щоб уникнути uszkodження ясен і, як показали недавні дослідження, самих зубів. Це відноситься в першу чергу до людей з чутливими яснами і шийками зубів, що виявляються майже в 50% користувачів.

По зазначених причинах уже з'явилися щітки, щетинки в яких екструдуються з пластикового моноволокна, але на робочих кінцях вони розщеплюються у виді так званих прапорців, чи бахроми. У нижній, нерозщепленій частині щетинки використовується її здатність до згинання, тоді як бахрома дозволяє ретельно вичищати поверхні зубів і міжзубні проміжки, у той же час, обережно масажуючи ясна. Аналогічну дію роблять щетинки, що складаються з ядра й оболонки з різних пластиків, одержувані спільною екструзією. Ядро забезпечує потрібну міцність, тоді як оболонка виконує очисні і гігієнічні функції.

Зубна щітка при регулярному користуванні швидко зношується, внаслідок чого щетинки втрачають свої корисні властивості. Знос звичайно починається на зовнішньому шарі щетинок, а оскільки циліндричні щетинки робляться конічними до кінця, останній через якийсь час загострюється. Закруглене вістря стирається, причому нерівномірно, і сенс заокруглення втрачається. Якщо щетинка складається з ядра й оболонки, то оболонка зношується першою ближче до кінця, оголюючи ядро. Торочкуваті щетинки зношуються ще швидше через тонкий перетин «прапорців». При цьому постійно зменшується вільна довжина прапорців, що веде до небажаного зростання їхньої твердості і перетворенню щетинок у твердий обрубок, здатний заподіяти травму.

По зазначених причинах зубні лікарі рекомендують змінювати щітку кожні кілька тижнів. Користувачі часто відмовляються це робити, тому що важко на око оцінити знос внаслідок зменшення перетину щетинок, що складає від 0,15 до 0,225мм, і навіть після тривалого користування щітка продовжує виглядати цілком придатною.

Здійснювалися численні спроби зробити ступінь зносу щітки видимою для користувача. Наприклад, у патенті Великобританії 366100 пропонувалося виготовляти рукоятку щітки з матеріалу, що знебарвлюється чи навіть розчиняється в ході користування, так що в першому випадку рукоятка робиться прозорою, а в другому внаслідок її незастосовності зрозуміло, що щітку потрібно замінити. Однак, зрозуміло, таке рішення неприйнятне на практиці.

Пропонувалося робити ядро й оболонку щетинок з матеріалів різного кольору. В міру зносу щітки оболонка поблизу робочого кінця зникає і стає, видний матеріал ядра іншого кольору, даючи зрозуміти користувачу, що щітку настав час замінити (заявка ФРН 3400941, патенти

США 4802255, 5313909, 5258005, публікація WO 94/10539). Такі щітки уже з'явилися в продажі, тому що більш придатного рішення поки не знайдено. Однак ступінь зносу не демонструється так наочно, щоб користувач вчасно вирішив замінити щітку. Відтворюваність результатів також залишає бажати кращого. Часто таке оптичне показання з'являється, коли щетинка вже зруйнована цілком, чи не з'являється взагалі. Цей спосіб також передбачає двокомпонентну конструкцію щетинки з ядра й оболонки.

Спосіб непридатний для сучасних конструкцій щетинок, наприклад, з конічним звуженням, оскільки або оболонку, а виходить, і всю щетинку треба робити занадто великого перетину, або ядро повинне мати різко відмінне фарбування по усій своїй довжині, що при екструзії неможливо технічно. Тим більше він непридатний для щетинок з бахромою чи з оболонкою на робочому кінці.

В основу винаходу покладена задача безперервно забезпечувати користувача щітки оптичною інформацією про поточний стан і ступені зносу незалежно від фактичної величини стирання при користуванні.

Відповідно до винаходу поставлена задача вирішується тим, що на моноволокні після екструзії чи на отриманих з нього щетинках виконують по суті лінійну мітку, видиму на блоці щетинок у готовій щітці як барвоконтрастна мітка, на відстані від робочого кінця щетинок, що відповідна ступені зносу.

По способу відповідно до винаходу цю мітку, що вказує ступінь зносу чи необхідність заміни щітки, наносять після екструзії на моноволокно чи нарізані з нього щетинки у виді барвоконтрастної лінії, відстань якої від робочого кінця щетинки вказує на ступінь зносу. Це відстань, чи положення мітки, установлюють за об'єктивними критеріями, оскільки готову щітку піддають випробуванням на знос і макроскопічне визначають характер і ступінь зносу окремих щетинок. На основі отриманих у такий спосіб усереднених величин зносу щетинки в цілому можна визначити, у якому місці по довжині щетинки настає знос чи стирання, що перешкоджає її нормальній роботі. Відповідно наносять мітку на моноволокно чи щетинку.

По способу відповідно до винаходу індикацію зносу можна виконувати на щетинках будь-якої форми - одноелементних моноволокон, багатоелементних моноволокон, коекстурованих моноволокон, щетинках з торочкуватими чи конічно звуженими кінцями - так, що вона чітко видна користувачу і не залежить від ступеня стирання, У готових щітках досить нанести барвоконтрастні мітки лише на кілька груп, щоб був чітко видний ступінь зносу. Такі мічені щетинки чи групи варто поміщати в ті місця щітки, де, за даними випробувань, знос відбувається швидше всього. Необхідно тільки стежити, щоб мітилися ті щетинки, що будуть знаходитися зовні, що дає ту перевагу, що маркування чи розмежування може також відповідно" бути застосовне до готової щітки.

Можна також виконати декілька по суті паралельних барвоконтрастних міток на різних відстанях від робочого кінця щетинки, що буде характеризувати різні стадії зносу.

Цей спосіб особливо придатний для щіток, у яких мікроскопічний знос щетинок не робить їх непрацездатними, тобто щіток, у яких у міру укорочування щетинок їхні робочі характеристики потроху погіршуються, вони робляться жорсткіше, чи погіршується поглинання робочих середовищ через те, що капіляри між щетинками робляться коротше. У таких випадках користувач сам визначає час чи ступінь зносу, коли щітка перестає задовольняти його індивідуальним потребам.

Мітки можна наносити у виді полосовидних міток обмежувальних ліній, причому можливе нанесення декількох ліній міток різної ширини, що характеризують різні ступені зносу.

Як уже відзначалося, мітки на моноволокно можна наносити після екструзії, наприклад, у проміжках між наміченими місцями відрізання окремих щетинок. Але можна наносити їх і на вже нарізані щетинки, переважно на ті, котрі займають крайнє положення при розміщенні щетинок у держаку. У першому випадку щетинки фіксують у кондукторі відповідно їхній кінцевій конфігурації (див., наприклад, патент Великобританії 346646) і в ньому ж подають на машину для виробництва щіток. Переважно це ливарна форма, у якій пластиковий матеріал держака розплавляється навколо кріпильних кінців щетинок. У цьому варіанті здійснення способу мітки наносяться дуже просто і точно, виходячи з результатів випробувань на знос. При необхідності це можна визначити на місці, а оскільки групи тісно прилягають друг до друга, не

потрібно мітити всі зовнішні щетинки, досить нанести мітки на кілька щетинок у різних місцях периметра, щоб лінія сприймалася як суцільна. Це особливо відноситься до міток, нанесених у вигляді крапок, смуг чи периферичних ліній на щетинки.

Нарешті, перевага цього варіанта полягає в тім, що мітки можуть наноситися різними способами, що будуть розглянуті далі.

У випадку зубних щіток щетинкам часто додають особливі контури, щоб вони відповідали контурам протеза, живих зубів чи вуст. Тому на робочих кінцях щетинок виконують неспівплощинний контур. На таких щітках, особливо зубних, мітки наносять паралельно таким поверхням.

Таким чином, навіть для щіток з неплоским контуром забезпечується можливість бачити стан чи щітки ступінь зносу в будь-який час і в будь-якій місці набору щетинок. Причому по способі відповідно до винаходу мітити впливають лише ті щетинки чи групи, що знаходяться в місцях, підданих найбільшому зносу.

Мітки можна також наносити за допомогою різного розцвічення по довжині щетинок, що можна одержати при наступній обробці з застосуванням фізичних процесів.

У випадку щетинок, що мають ядро й оболонку, тобто коекстурованих, мітки можна наносити на ядро, чи оболонку те й інше, демонструючи різні ступені зносу. Наприклад, мітку на ядрі можна робити на меншій відстані від робочого кінця, чим мітку на оболонці. В міру зникнення покривного матеріалу при користуванні спочатку оголюється мітка на ядрі, показуючи користувачу, що знос уже досяг значних розмірів, а мітка на оболонці свідчить про те, що щітку, безумовно, настав час замінити. Такий варіант рекомендується для щетинок, оболонка яких містить наповнювачі, тобто спричиняє абразивну дію.

Оболонку можна виготовляти з прозорого пластику, а на ядрі робити напівпрозору мітку. При користуванні щіткою мітка постійно видна з визначеною інтенсивністю кольору. Коли оболонка спрацьовується, мітка з'являється з більш інтенсивним кольором, сигналізуючи користувачу, що щітку потрібно змінювати.

Відповідно до кращого варіанта здійснення винаходу моноволокно, з якого нарізають щетинки, екструдується з наповненого пігментом пластику, що змінює колір при лазерному опроміненні, і мітка виходить при впливі лазерних променів на моноволокно чи отримані з нього щетинки.

Лазерна техніка особливо зручна для способу відповідно до винаходу, оскільки мітка наноситься не тільки на поверхню, але й у глибину моноволокна чи щетинок. За допомогою паралельного опромінення можна наносити мітки точно в потрібних місцях, а регулюванням параметрів лазера можна встановлювати і глибину мітки. У випадку двох- чи багатоеlementних щетинок один з елементів робиться з пігментованого моноволокна, і мітка наноситься тільки на нього. Якщо моноволокно складається з ядра й оболонки, пігменти вносяться тільки в ядро чи тільки в оболонку і відповідно мітяться тільки один з елементів. Якщо пігмент міститься в обох, можна мітити і ядро, і оболонку, вказуючи різний ступінь зносу.

Можна також екструдувати моноволокно з двох полімерів з різними коефіцієнтами поглинання лазерного випромінювання. У цьому випадку пігментація не потрібна, і мітка наноситься переважно шляхом зміни кольору в місці переходу до більш інтенсивно поглинаючого полімеру. Якщо обидва полімери коекструдуються в моноволокно, досить зміни фарбування на поверхні переходу оболонки і ядра.

Перевага лазерної техніки полягає ще й у тім, що на нерівну бічну поверхню щетинки, утворену декількома сусідніми стоячими щетинками, що мають вид оболонки неправильної форми, можна наносити оптично закриту мітку. Лазером можна також наносити пояснювальний напис знизу в такий же спосіб, як і мітки, що також дозволяє користувачу визначати стан щітки.

Замість лазерної технології мітки можна наносити методом струминного друку, причому в цьому випадку фарба проникає в мікропори на поверхні щетинок. Можливі й інші процеси, що забезпечують точне нанесення барвника.

Замість цього можна екструдувати моноволокно з тонким хромоформним покриттям, тоді мітка виходить при знятті покриття. Зняття можна здійснювати знов-таки за допомогою лазера.

Винахід відноситься також до щіткових виробів, які отримані по вищеписаному способі й відрізняються тим, що, щонайменше, на частині зовнішніх щетинок нанесені барвоконтрастні, по суті лінійні мітки, відстань від яких до робочого кінця щетинки характеризує ступінь зносу.

Варіанти виконання таких щіткових виробів описані в п.п. 22 - 36 формули винаходу.

Далі винахід докладно розглядається на прикладах його здійснення разом із прикладеними кресленнями, на яких:

- Фіг.1 - схематичний вид збоку щітки з контурною поверхнею;
- Фіг.2 - вид окремої щетинки в новій щітці по фіг.1;
- Фіг.3 - щетинка по фіг. 2 після тривалого користування;
- Фіг.4 - вид збоку нової щітки в іншому варіанті здійснення винаходу з щетинками різних типів;
- Фіг.5- збільшений вид окремої щетинки в новій щітці по фіг.4;
- Фіг.6 - щітка по фіг.4 після тривалого користування;
- Фіг.7 - щетинка по фіг.5 після тривалого користування;
- Фіг.8 - схематичний вид збоку нової щітки в ще одному варіанті здійснення винаходу;
- Фіг.9 - збільшений поздовжній розріз окремої двокомпонентної щетинки в новій щітці по фіг.8;
- Фіг.10 - щетинка по фіг. 9 після тривалого використання;
- Фіг.11 - схематичний вид збоку іншого варіанта виконання нової щітки;
- Фіг.12 - поздовжній розріз окремої щетинки в новій щітці по фіг.11;
- Фіг.13 - щетинка по фіг. 12 після тривалого вживання;
- Фіг.14 - схематичний вид збоку наступного варіанта виконання нової щітки;
- Фіг.15 - збільшений вид щетинки в новій щітці по фіг.14;
- Фіг.16 - щетинка по фіг.15 після тривалого користування;
- Фіг.17 - схематичний вид збоку подальшого варіанта виконання нової щітки;
- Фіг.18 - вид збоку чергового варіанта виконання щетинки;
- Фіг.19 - вид збоку наступного варіанта виконання щетинки.

Щітка по фіг.1 містить пластиковий носій 1, до якого прикріплений блок щетинок 2, що складається в даному варіанті здійснення винаходу з декількох груп щетинок, зображених на кресленні окремими лініями. Кожна група складається з декількох щетинок 3, показаних на фіг.2 і 3. Робочі кінці 4 щетинок розташовані на що обгинає чи на поверхні, що обгинає, 5, що відхиляється від площини. У даному випадку він має пряму ділянку 6 і криволінійну ділянку 7. Це може бути голівка зубної щітки.

Як показано на фіг.2, у невикористаному стані щетинка 3 має на своєму робочому кінці 4 куполовидну закруглену верхівку 8. На зовнішні щетинки на деякій відстані від верхівки 8 нанесені лінійні мітки 9, що характеризують ступінь зносу щетинок. Мітки 9 можуть наноситися, наприклад, лазерним променем. Для цього щетинки 3 чи екструдоване моноволокно, з якого вони нарізаються, можуть бути наповнені пігментом, що поглинає лазерне випромінювання.

У новій щітці мітка 9 добре видна оптично. Мітки 9 на зовнішній поверхні зовнішніх щетинок охоплюють весь блок щетинок, навіть якщо він складається з груп, і сприймаються як по суті суцільна лінія маркування 10.

У зубних щітках зовнішні щетинки з блоку 2 піддаються найбільшому зносу. При користуванні щіткою спочатку стирається пластик зовнішньої частини щетинки 3 так, що її робочий кінець 4 поступово перетворюється в більш-менш правильний конус 11. Куполовидна верхівка 8 зникає, і щетинка стає більш небезпечною. У ході роботи знос досягає мітки 9, а потім і вона зникає, як видно на фіг.3. Оскільки мітка 9 відстоїть на деякій відстані від куполоподібної верхівки 8, можна установити ступінь зносу, після досягнення якої щітку варто викинути. Цей ступінь настає, коли мітка 9 зникає на декількох групах.

Поряд з відстанню мітки 9 від куполоподібної верхівки 8 показником ступеня зносу може служити також глибина мітки 9, що виставляється шляхом регулювання параметрів лазера.

Місцезнаходження мітки 9 переважно визначають шляхом іспитів щітки на знос, установлюючи макроскопічно ступінь зносу окремих щетинок. На підставі таких іспитів у випадку оболонки 6 (фіг.1) можна створити лінію маркування 10 паралельно футляру 5 на робочих кінцях щетинок, а при нерівномірному зносі в різних місцях виконати цю лінію іншим способом.

У варіанті здійснення винаходу по фіг.4 блок 2 щетинок, прикріплений до держака 1, складається з щетинок (показані рівнобіжними лініями), зібраними в групи 12, і більш міцних окремих щетинок 13, поверхня 14 яких (фіг.5) структурована для надання абразивної дії. Щітка по фіг.4 чи

здійснюючі абразивну дію щетинки 13 виконують свою функцію лише доти, поки зберігається структурована периферійна поверхня 14. У цьому варіанті на зовнішніх одиничних щетинках 13 виконані дві рівнобіжні мітки 15, 16 на різних відстанях від закруглених робочих кінців 17 щетинок. Мітка 15 служить попереднім попередженням, а мітка 16 показує той ступінь зносу, при якій щітку варто викинути. Цей стан показаний на фіг.6 і 7. На фіг.7 видно, як у результаті руйнування пластику на поверхні щетинки 13 робочий кінець 17 сточується до конуса, а структурована поверхня 14 (фіг.5) зникає. Якщо в результаті інтенсивного стирання перша, попередня мітка 15 зникає і видна тільки більш широка мітка 16, щітка підлягає заміні. У цьому варіанті мітки 15, 16 також наносять лазерним променем на зовнішні поверхні зовнішніх щетинок у блоці 2.

Щетинки 13 також можуть бути наповнені відповідним пігментом.

У варіанті здійснення винаходу по фіг.8 блок 2 щетинок також містить групи, показані пунктиром. На зовнішні щетинки, принаймні, деяких груп нанесені мітки 18, оптично сприймані як суцільна лінія.

Кожна окрема щетинка 19 блоку 2 складається з ядра 20 і оболонки 21, виконаних з різних полімерів чи з одного полімеру, причому полімер оболонки 21 наповнений пігментами.

На оболонки 21 зовнішніх щетинок 19 блоку 2 нанесені мітки 22, переважно за допомогою лазера. Відрізок 18 пунктирної лінії вказує мітки 22 на сусідніх щетинках у пучку. При користуванні щіткою щетинка 19 сточується на конус, при цьому стирається спочатку оболонка 21, потім ядро 20. Мітка 22 вказує ступінь зносу, при якому мітка 22 поступово зникає і після якого щітку варто викинути.

У варіанті здійснення по фіг.11 блок щетинок складається з груп, на зовнішні щетинки яких нанесені дві мітки 23, 24, можливо, різної товщини чи інтенсивності. Блок щетинок 2 містить щетинки 25 абразивної дії, як показано на фіг.12 і 13. Вони також складаються з ядра 26 і оболонки 27 і закруглені на робочих кінцях. Пластик, з якого виконана оболонка 27, наповнений абразивними частками. Мітка 23 наноситься тільки на оболонку 27, тоді як мітка 24 - і на оболонку 27, і на ядро 26. При наявності відповідно пігментованих пластиків це досягається за рахунок глибини проникнення лазерного променя.

Коли щетинка по фіг.12 зношується, абразивна оболонка 27 поступово зникає й оголюється верхня мітка 23. У залежності від того, які вимоги до якості пред'являє користувач, він може викинути щітку на цій стадії. Якщо користувач не занадто вимогливий, він продовжує користатися щіткою, поки не оголиться чи не зникне мітка 24. На цій стадії знос досягає такого ступеня, що щітка може зашкодити оброблюваній об'єкт.

На фіг.14 показаний варіант, у якому блок містить торочкуваті щетинки 28, що мають суцільний стрижень 29 і розділений на прапорці 30 робочий кінець. Прапорці 30 забезпечують м'який вплив щітки на оброблювану поверхню. Через малий перетин їхня зносостійкість невелика. Щоб гарантувати м'який вплив, щітку необхідно замінити після того, як прапорці 30 зносяться до деякої міри. Тому на прапорці 30 зовнішніх щетинок блоку 2 нанесені мітки 31, наприклад, за допомогою лазера, що забезпечують збереження ще деякої довжини прапорців 30 (фіг.16). Мітки 31 сповіщають користувача, що термін безпечного користування щіткою з торочкуватими щетинками минув.

У варіанті здійснення по фіг.17 на блок щетинок 2 нанесено, крім міток, ще і попереджувальний напис, що характеризує стан зносу. Слово «чутливе» позначає м'яку дію щетинок, що припиняється по досягненні міток 32 з написом «стоп». Користувач, якого влаштовує трохи більш жорстка дія щетинок, попереджується другою міткою 33 з написом «жорстко».

На фіг.18 зображений варіант виконання щетинки 34, на зовнішню поверхню якої нанесений ряд крапок 35 з послідовно збільшуваною площею. У зібраному блоці щетинок вони утворюють суцільні лінії різної ширини, що вказують на зростаючу ступінь зносу промислових щіток, що виражається в усе більшій жорсткості блоку щетинок.

У варіанті виконання щетинки 36 по фіг.19 на її оболонку нанесена лінійна мітка 37, верхній кінець 38 якої відстоїть на деякій відстані від робочого кінця 39 щетинки. У зібраному блоці щетинок ці верхні кінці 38 зливаються в єдину лінію. Користувачу повідомляється про ступінь зносу тим, що робочі кінці зовнішніх щетинок у такому випадку світліше, ніж інша частина. Коли знос досягає верхнього кінця 38 мітки, весь блок щетинок виглядає темним, що вказує на необхідність його заміни.

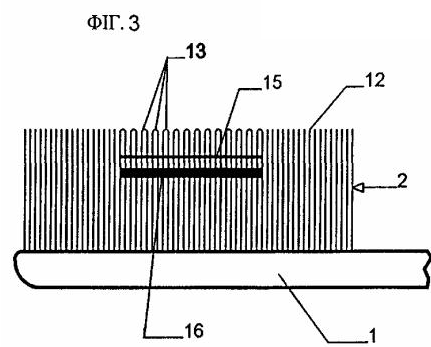
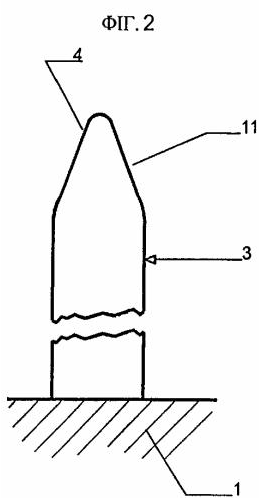
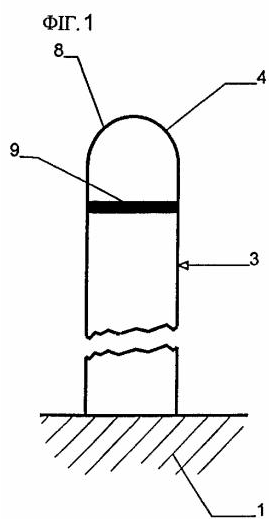
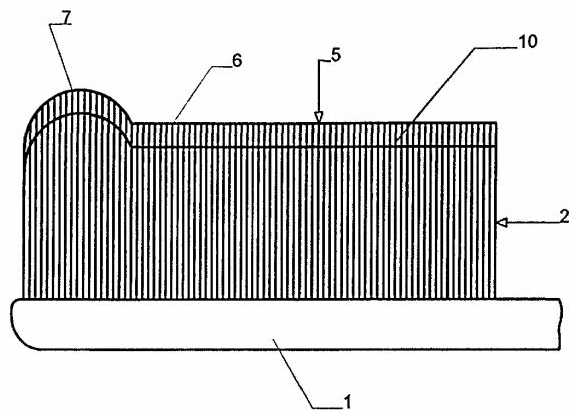


FIG. 4

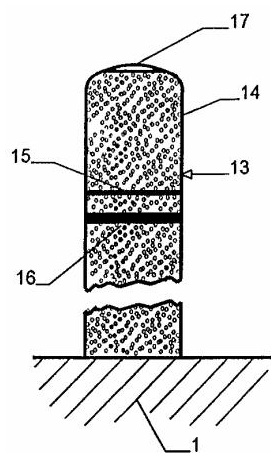


FIG. 5

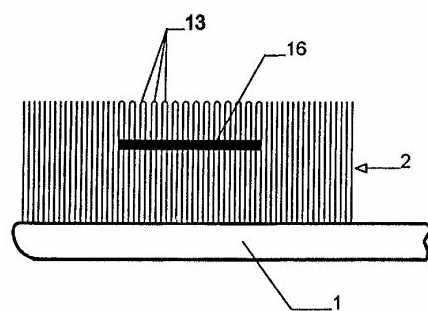


FIG. 6

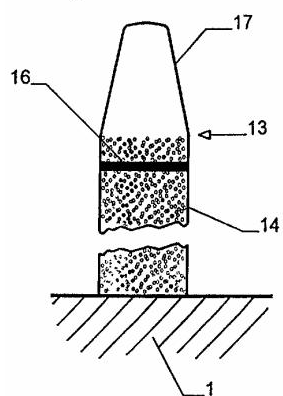


FIG. 7

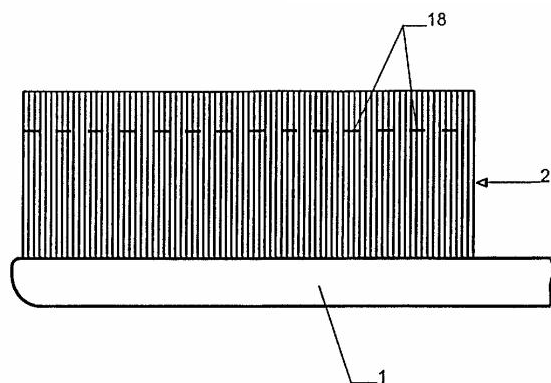


FIG. 8

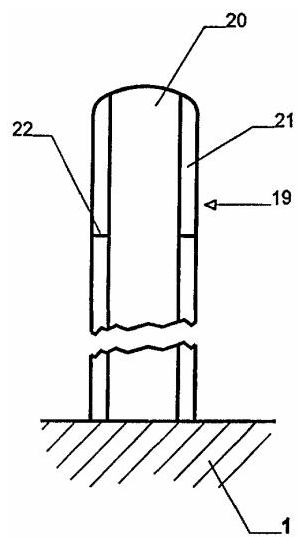


FIG. 9

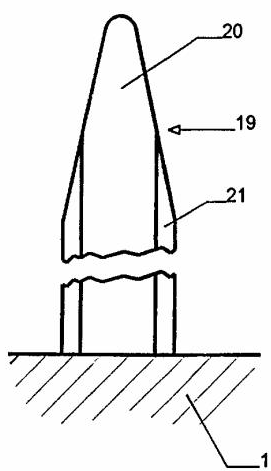


FIG. 10

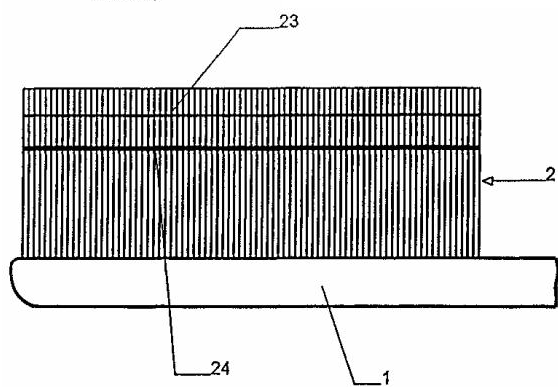
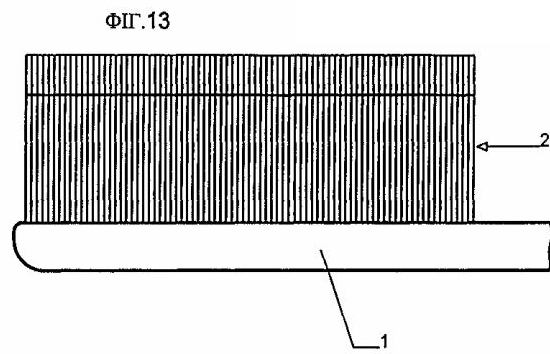
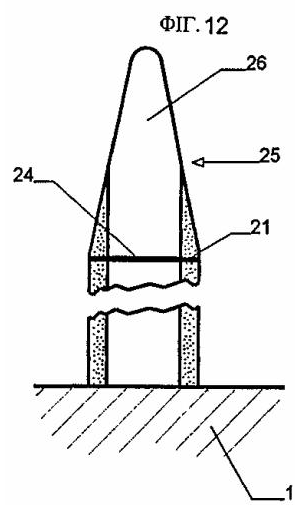
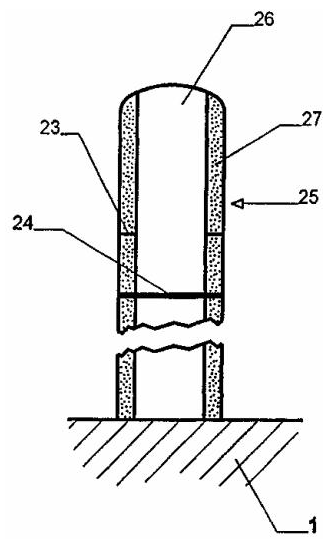


FIG. 11



Фиг. 14

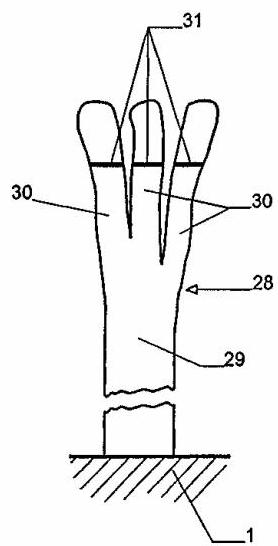


FIG. 15

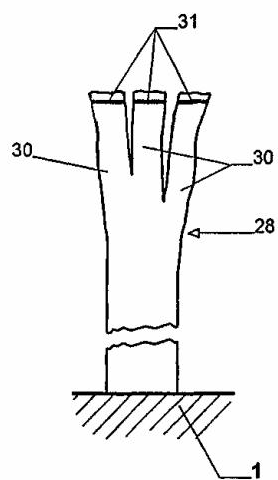


FIG. 16

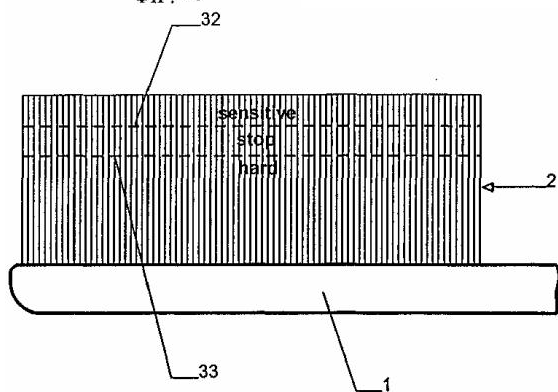
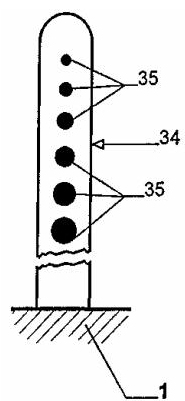
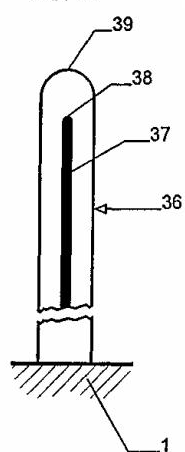


FIG. 17



Фиг. 18



Фиг. 19