

Винахід стосується щіткових виробів, зокрема щіток та пензлів, та способів і пристроїв для їх виробництва і може бути використаним у щетинно-щітковому виробництві.

У цій заявці термін "щітковий виріб" охоплює всі вироби, в яких жмутки щетини або окремі щетинки кріпляться до держака або опори довільної форми. Це можуть бути звичайні щітки, такі як зубні щітки, щітки для шкіри, для чищення, скребки, мітли, абразивні, шліфувальні щітки тощо. Держак або опора може мати форму ручки, рукоятки, корпусу, а також стрічок, смужок та ін., або напівфабрикати, які пізніше вставляються до ручки, рукоятки, корпусу тощо або сполучуються до більших об'єднань. Жмутки щетини мають довільний переріз - трубчатий, багатокутний, порожнистий, згруповані в пучки тощо. Щетинки виробляються з пластику, а потовщені ділянки виготовляються шляхом розплавлення кінців щетинок і охолодження або, за бажанням, шляхом наступного формування.

Відомий щітковий виріб, що містить держак щетини з гумоеластичного матеріалу з принаймні однією виїмкою для прийому жмутка щетини, котрий має на кінці, що закріплюється, потовщену ділянку для поєднання щетини, поперечний переріз цієї ділянки перевищує поперечний переріз жмутка та найвужчий поперечний переріз виїмки, причому жмутки міцно вставлені під тиском до виїмки, в якій принаймні уздовж частини своєї довжини у держаку жмутки щетини щільно охоплені матеріалом держака під дією пружної деформації (патент США № 4 988 146 від 29. 01. 1991, найближчий аналог)

Недоліки відомого щіткового виробу зумовлені тим, що він виконаний шляхом термопластичного з'єднання за яким нагрівають прошарок біля поверхні стінки виїмки та/або потовщеної ділянки жмутка щетини до температури нижче точки плавлення, а потім вставляють жмутки щетини з потовщеною частиною, завдаючи термопластичної деформації.

При виготовленні такого виробу необхідно підводити, а потім відводити тепло, що завжди вимагає часу, адже, виробничі цикли досить довготривалі. Крім того, необхідно дуже ретельно регулювати температуру, аби запобігти термічному пошкодженню, особливо окрихненню або теплового окислення полімеру. Ніяк не можна перешкодити погіршенню молекулярної структури щетинок, які часто мають дуже малий діаметр.

Відомий спосіб виробництва щіткових виробів, що складаються з держака щетини з еластичного матеріалу, що має принаймні одну по суті циліндричну виїмку для прийому жмутка щетини, на кінці котрого, що закріплюється, виконано поєднувальну потовщену ділянку, поперечний переріз якої перевищує найвужчий поперечний переріз виїмки і яку вставляють під тиском до виїмки у держаку щетини (патент США № 4 988 146 від 29. 01. 1991, найближчий аналог)

Недоліком відомого способу є те, що при його здійсненні треба підводити, а потім відводити тепло, що завжди вимагає часу, адже, виробничі цикли досить довготривалі. Крім того, необхідно дуже ретельно регулювати температуру, аби запобігти термічному пошкодженню, особливо окрихненню або теплового окисленню полімеру. Ніяк не можна перешкодити погіршенню молекулярної структури щетинок, які часто мають дуже малий діаметр.

Відомий пристрій для здійснення способу виробництва щіткових виробів, який має приймач для держака щетини, виконаний з пружного матеріалу, та оправу жмутка щетини з потовщеною ділянкою на кінці, що закріплюється (патент ФРН № 40 27 108 від 28. 08. 90 р., найближчий аналог)

Відомий пристрій містить принаймні дві рознесені та паралельні між собою пластинки у держаку, зі співвісними каналами для скеровування жмутків щетинок, принаймні один затисковий пристрій для фіксування жмутків у каналах і принаймні один нагрівальний пристрій для оплавлення кінців щетинок під час закріплення на робочому боці держака. Розташовані на кріпильній деталі напрямні пластинки або замінюють їх формувальні пластинки утворюють кільцевидну зону ущільнення, яка охоплює зону щетинок, причому ця зона взаємодіє з відповідними кільцевидними зонами ущільнення на держаку або їхніми жмутками при пересуванні жмутка крізь напрямні або формувальні пластинки.

Недоліком відомого пристрою є складність як самого пристрою, так і технологічного процесу, що здійснюється з його допомогою.

В основу винаходу покладено завдання створити щітковий виріб, спосіб та пристрій для виготовлення щіткових виробів, які забезпечили б не коштовні, нетривалі виробничі цикли з одержанням виробів, які б мали підвищений опір витягуванню жмутка щетини.

Поставлене завдання вирішується тим, що в щітковому виробі, що містить держак щетини з гумоеластичного матеріалу з принаймні однією циліндричною виїмкою для прийому жмутка щетини, котрий має на кінці, що закріплюється, потовщену ділянку для поєднання щетини, поперечний переріз цієї ділянки перевищує найвужчий поперечний переріз виїмки, причому жмутки міцно вставлені під тиском до виїмки, в якій принаймні уздовж частини своєї довжини у держаку жмутки щетини щільно охоплені матеріалом держака під дією пружної деформації, відповідно до винаходу держак щетини, вироблений з гумоеластичного матеріалу, водночас становить також рукоятку і має більшу жорсткість у зоні тримання.

У такій конструкції держак та рукоятку виготовлено заодно.

Гумоеластична природа держака не лише надає йому пружності, а й водночас створює демпфіруюче кріплення для жмутка щетини так, що останній може до деякої міри пересуватися у повздовжньому та поперечному напрямках. Така пружність потрібна перш за все у зубних щітках.

Підвищеної жорсткості у зоні рукоятки можна досягти за допомогою пожорстчуючих вставок чи оболонок або зміною структури матеріалу, наприклад, здійснюючи спінення лише у зоні рукоятки. Необхідну жорсткість можна також забезпечити за рахунок збільшення поперечного перерізу в зоні рукоятки.

Згідно з переважним варіантом здійснення винаходу виїмка у держаку щетини має піднутрення, причому, найменший поперечний переріз виїмки менший поперечного перерізу потовщеної ділянки жмутка щетини.

У цій конструкції геометричне самозамикання між жмутком та держаким забезпечується не лише гумоеластичними властивостями, а й формою виїмки, причому гумоеластичні властивості забезпечують безперешкодне проходження потовщеної ділянки крізь найвужчий переріз у ході вставлення жмутка.

В іншій прийнятній конструкції відкритий край виїмки зроблено з більшим поперечним перерізом, ніж поперечний переріз жмутка щетини, а далі вглиб він звужується на конус. Таким чином, полегшується

початкове введення жмутка, бо кінчна стінка створює скіс при введенні потовщеної дільниці та пуансона. Жмуток має також можливість посуватися поперек своєї осі, що є перевагою у деяких обставинах.

Можна також виконати виїмку як наскрізний отвір у держаку щетини, так, що такого саме осевого суміщення можна досягти, вставляючи жмуток щетини з того чи іншого боку.

В кожному з перелічених щіткових виробів потовщена дільниця жмутка щетини може мати сферичну, лінзоподібну, дископодібну чи циліндричну форму або кінчно звужуватися у напрямку осі жмутка. Форма вибирається згідно з потрібним опором витягування або бажаною рухомістю жмутка поперек своєї осі.

Поставлене завдання вирішується також тим, що в способі виробництва щіткових виробів, що складаються з держака щетини з еластичного матеріалу, що має принаймні одну по суті циліндричну виїмку для прийому жмутка щетини, на кінці котрого, що закріплюється, виконано поєднувальну потовщену дільницю, поперечний переріз якої перевищує найвужчий поперечний переріз виїмки і яку вставляють під тиском до виїмки у держаку щетини, відповідно до винаходу вісь жмутка щетини суміщають із віссю виїмки у держаку щетини і вставляють до виїмки прямою дією сили на потовщену ділянку.

Сила, яку треба прикласти, вирішальним чином залежить від модулю пружності матеріалу держака, а також геометричних розмірів та взаєморозташування потовщеної ділянки та виїмки. Ці параметри легко визначаються дослідним шляхом як функція

виготовленого типу щіткового виробу. Після цього можна без проблем розвинути та прикласти до потовщеної дільниці жмутка щетини рушійну силу необхідної величини так, що після запресування жмутка він матиме опір витягуванню, порівняний з тим, що отримується у відомих способах виготовлення щіткових виробів. Осі жмутка щетини та виїмки повинні бути суміщені, але допустиме деяке незначне нешкідливе відхилення, оскільки потовщена дільниця самоцентрується при введенні. Інакше, спосіб прийнятний не лише для жмутьків щетини, але також і для окремих щетинок, оскільки вони мають потовщення на їх замикаючих кінцях.

Бажано прикладати рушійну силу, що діє на жмуток щетини, рівномірно до виступаючої потовщеної дільниці, яка охоплює по обводу щетинки жмутка.

Якщо жмуток порожнистий усередині й щетинки розташовано по зовнішньому кільцю, потовщена дільниця щонайменше частково заходить до перерізу порожнини, але може й перекиватися останню на зразок тарілки. Згідно з винаходом силу, що діє на жмуток щетини, прикладають до потовщеної дільниці усередині порожнини.

Бажано і відомо, що виїмка у держаку має піднутрення. У такому разі силу, що діє на жмуток щетини, треба прикладати до потовщеної дільниці, аж доки остання не досягне найбільшого перерізу виїмки за піднутренням.

Як правило, щітковий виріб, тобто щітка, містить велику кількість жмутьків щетини, а держак - відповідну кількість виїмок. Спосіб згідно з винаходом передбачає можливість одночасно запресовувати усі жмутки або групи жмутьків до виїмок у держаку.

На додаток до сили, що діє на введення в потовщену дільницю, може також бути прикладена сила до вільних кінців жмутьків щетини, завдяки чому жмуток переважно стискається на його периферії, щоб запобігти щетинки від згинання.

Там, де висуваються підвищені вимоги до опору витягуванню, доцільно приєднувати пружний держак із вставленими до нього жмутками щетини до жорсткої опори, а потім скріплювати з нею затискачами чи скобами.

Поставлене завдання вирішується також тим, що в пристрої для здійснення способу виробництва щіткового виробу з приймачем для держака щетини, виконаного з пружного матеріалу, та оправою жмутка щетини з потовщеною ділянкою на кінці, що закріплюється, відповідно до винаходу оправа має пуансон, ведуча торцева поверхня котрого діє на потовщену ділянку жмутка щетини аксіальне у напрямку приймача з держаком щетини і може вводитися до виїмки аж до кінцевого розміщення потовщеної ділянки.

Таким чином, пуансон входить до виїмки разом із жмутком щетини і розжимає назовні пружну стінку виїмки, аж доки потовщена ділянка не досягне свого кінцевого положення. Після розширення пуансоном пружна стінка виїмки пружинить назад, фіксує потовщену ділянку і водночас охоплює щетинки жмутка таким чином, що вони опиняються усередині держака.

Пуансон може бути виконаний у вигляді втулки, що охоплює ззовні жмуток щетини і діє своєю кільцевою передньою кромкою на довжину потовщеної дільниці, що виступає за щетинки жмутка. Такий втулкоподібний пуансон водночас скеровує жмуток щетини й прикладає бокове зусилля зсуву до пружного матеріалу держака. Переважно втулка має на її діючій на виступаючу частину потовщеної дільниці поверхні зовнішній поперечний переріз, не переважаючий найбільший поперечний переріз потовщеної дільниці, після чого має більший поперечний переріз, сформований уступом. Цей уступ створює стопор або упор, який, взаємодіючи з поверхнею держака, заганяє жмуток щетини вглиб.

У випадку порожнистих жмутьків пуансон має конструкцію типу болта. Він зачіпляється у порожнині жмутка і діє своєю передньою кромкою на потовщену дільницю, що виступає за зовнішній діаметр порожнистого жмутка. Якщо потовщена дільниця виконана так, що стопорить рух порожнистого жмутка донизу, діючи як плита, то пуансон тисне на внутрішню поверхню плити, створеної потовщеною дільницею.

У випадку кільцеподібної потовщеної дільниці, згідно з переважним варіантом здійснення винаходу, пуансон може мати відрізок меншого діаметру, який зачіпляється у кільцевій порожнині потовщеної дільниці, а уступ, сформований на пуансоні, в наслідок цього діє у ході запресування на внутрішній виступаючий відрізок кільцеподібної потовщеної дільниці.

У взаємозв'язку способу згідно з винаходом та пристрою для його здійснення, держак щетини виконано з матеріалу, подібного до гуми за нормальної температури, пружність якого регулюється як функція співвідношення перетинів виїмки та потовщеної дільниці таким чином, що після введення жмутка до виїмки потовщена частина утримується за рахунок пружної деформації матеріалу держака та жмутка щетини і вздовж його довжини, розташованої у держаку, щільно обжимається останнім таким чином, що порожнеч по суті не лишається. Матеріал держака, відповідно його пружність повинна бути так підібрана, а геометричні розміри виїмки та потовщеної частини узгоджені між собою таким чином, щоб мати можливість вводити жмуток щетини

з прийнятним зусиллям, але водночас забезпечити достатній для даного типу щіток опір витягуванню. Матеріалами, що відповідають таким вимогам, є натуральні й штучні каучуку, а також ряд відомих еластомерів.

Очевидно, що технологічний процес виготовлення таких щіткових виробів з високим опором жмутка витягуванню набагато простіше, ніж досі використовувані термопластичні способи, бо закріплення відбувається за кімнатної температури. Це значно скорочує капітальні витрати і робить можливим набагато коротший виробничий цикл. Ще одною перевагою порівняно з останніми є відсутність потреби у додаткових чи незвичайних кріпильних засобах.

Щіткові вироби, одержані у відповідності до винаходу, мають також поліпшені експлуатаційні властивості, бо гумоеластомірна природа держака у багатьох випадках дає переваги, а саме знижує імовірність травмування у випадку зубних щіток, косметичних щіток, щіток для шкіри тощо. Щодо мітел та щіток для чистки, а також технічних та промислових щіток знижується ризик пошкодження предметів при русі щітки, а еластомірне походження надає їй сприятливі демпфіруючі якості, особливо у випадку щіток з механічним приводом.

Таким чином відповідають досі необхідні дуже складні заходи для виготовлення гнучких щіток з жорстких матеріалів, як описано у багатьох джерелах.

Далі варіанти здійснення винаходу, які не мають обмежуючого характеру, буде описано більш докладно разом з прикладеними кресленнями, на яких:

фіг.1 - 3 – три стадії з'єднання жмутка щетини з держакком щетини згідно з першим варіантом виконання пристрою;

фіг.4 - 6 – кілька стадій закріплення іншого типу жмутка згідно з другим варіантом виконання пристрою;

фіг.7 - 9 – третій варіант закріплення жмутка у двох різновидах способу;

фіг.10 - 12 – кілька стадій закріплення жмутка щетини при ще одному варіанті виконання держака щетини;

фіг.13 – поздовжній перетин з виводом зони голівки зубної щітки;

фіг.14 – вид у плані фіг.13;

фіг.15 – поперечний перетин щітки в іншому варіанті виконання;

фіг.16 – вид у плані голівки зубної щітки в іншому варіанті виконання.

Для зручності розуміння на фіг.1 - 12 показано лише частку держака 1 щетини, виконаного з гумоеластомірного матеріалу, навкруги місця закріплення жмутка 2 щетини. Жмутком 2 щетини має кілька окремих щетинок 3, які оплавлено з кінця, що кріпиться, із створенням потовщеної ділянки 4, причому її розплющують так, що вона набуває лінозоподібної форми й виступає за межі решти жмутка. У варіанті, зображеному на фіг.1 - 3, держак 1 виконано з циліндричним глухим отвором 5, діаметр якого менше зовнішнього діаметру потовщеної ділянки 4.

Жмутком щетини, який має потовщену ділянку 4, заштовхують або вводять послідовними (повторними) поштовхами до глухого отвору 5 у напрямку його осі. У цьому варіанті використовується пристрій, що має пуансон у вигляді втулки 6, до якої щільно вставляють жмутком щетини. На передньому кінці втулки виконано за допомогою сідця 7 звужену ділянку 8. Зовнішній діаметр поблизу ділянки 8 не мусить перебільшувати зовнішній діаметр потовщеної ділянки 8. Торцева поверхня 9 ділянки 8 втулки 6 (фіг.1) діє на зовнішній діаметр виступаючої довжини потовщеної ділянки 4, що виходить за межі жмутка 2 щетини. При русі втулки 6 зі жмутком 2 донизу, у напрямку, що показано стрілками 10 на фіг.2, потовщена ділянка 4 вводиться до глухого отвору 5, стінка якого здвигається назовні завдяки еластомірній природі держака 1 до тих пір, доки потовщена ділянка не упреться у дно глухого отвору 5. Після того втулку 6 витягують (фіг.3), стінка глухого отвору sprужинює назад до зони 11 і потовщена ділянка 4 разом з щетинками жмутка 2 щільно затискується на задану довжину, втулка може бути закрита на її хвостовому кінці і цією закритою поверхнею може діяти на вільний кінець жмутка щетини при введенні жмутка.

У варіанті здійснення винаходу, що зображено на фіг.4 - 6, у держакку 1 виконано наскрізний отвір 12, який має відрізок 13 з більшим діаметром та відрізок 14 з меншим діаметром. У цьому випадку вставляється жмутком 2 щетини, який виконано у вигляді порожнистого жмутка 15. Порожнистий жмутком 15 оплавляють на кінці, що кріпиться, створюючи таким чином кільцеву потовщену ділянку 16, яку після формування запресовують. Для введення порожнистого жмутка 15 використовують болтоподібний пуансон 17, скошений на конус завдяки уступові 18. Скошена на конус ділянка 19 проходить крізь вільний внутрішній простір кільцевої потовщеної частини 16 (фіг.4). Коли пуансон 17 рухається донизу, у напрямку, що показаний стрілками 20 на фіг.5, спочатку конусна ділянка 19, а потім потовщена ділянка 16 проходять у два такти крізь отвір 12. При введенні кільцевої потовщеної ділянки 16, стінка ділянки 13 більшим внутрішнім діаметром відштовхується назовні доки кільцева потовщена ділянка 16 не опиниться на приступці між двома ділянками 13 та 14 отвору. Потім стінка sprужинює назад у зоні ділянки 13 більшого діаметру наскрізного отвору 12, через що кільцева потовщена ділянка 16 фіксується. Тут також стінка у зоні ділянки 13 щільно охоплює ззовні жмутком щетини, після чого пуансон 17 відводять.

На фіг.7 - 9 наскрізний отвір 21 у держакку 1 щетини має постійний діаметр на всю товщину держака (фіг.7). У цьому варіанті жмутком 2 з потовщеною частиною 4 попереду можна заганяти до держака 1 послідовними поштовхами зверху у напрямку, що показує стрілка 22 (фіг.8) або щетинками вперед, як показано стрілкою 23 (фіг.9).

У варіанті здійснення винаходу згідно з фіг.10 - 12 держак 1 знову має двохсідчастий наскрізний отвір 24, звужена ділянка 23 якого розташована ближче за напрямком введення перед розширеною ділянкою 26. Тут також жмутком 2 щетини з потовщеною ділянкою 4 заганяють послідовними поштовхами за допомогою втулки 6 згідно з фіг.1. У цьому варіанті глухий отвір 24, принаймні на своїй ділянці 25, вужче зовнішнього діаметру потовщеної ділянки 4, так, що після введення (фіг.11) та виведення втулки 6 (фіг.12) потовщена ділянка 4 пересувається в наступну ділянку 26, тим часом як стінка ділянки 25 пружинить назад і щільно охоплює верх потовщеної ділянки та жмутком щетини у зоні ділянки 25. Тому жмутком щетини надійно закріплюється від розтягуючих сил. Аби запобігти вислизанню жмутка на інший бік, у цьому разі держак 1 можна вставляти до

виїмки в окремо виготовленій рукоятці тощо.

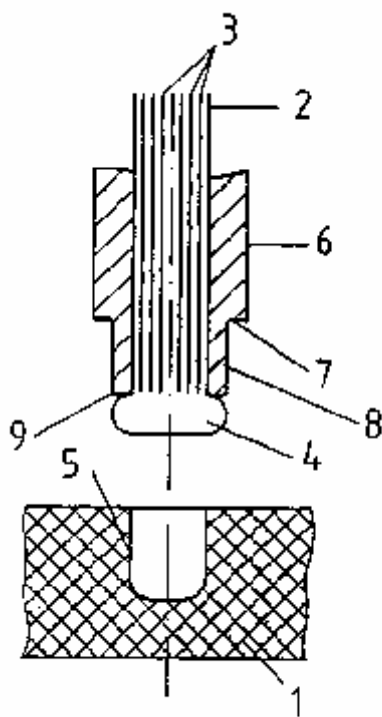
В усіх розглянутих варіантах виїмка 5, 13, 21, 24 може кінечно розширюватися у зоні кромки отвору, щоб полегшити введення жмутка. При користуванні щіткою це кінчне розширення також надає жмуткам можливість більш помітно подаватися поперек їхньої осі, ніж це дозволяє пружність держака.

На фіг.13 показано перетин голівки 31 зубної щітки 30. Голівка 31 має з свого робочого боку виїмку 32, куди вставляється держак 1 з гумоеластомірного матеріалу, у якому пресуванням закріплені жмутки 2 щетини, їх заганняють послідовними поштовхами згідно з одним із вищеописаних варіантів. Периметр виїмки 32 створює трохи менший переріз, ніж держак 1, так, що останній теж можна ввести до голівки 31 та зафіксувати в ній. Звичайно, держак можна також прикріпити до голівки 31 щітки адгезією, зварюванням або якимсь іншим чином. На фіг.14 представлено вид у плані зони із щетинками голівки 31 щітки згідно із фіг.13.

На фіг.15 зображено варіант, де держак 1 також вставляється до рамкоподібної рукоятки 33 абоощо. Гумоеластомірний держак 1 має на своєму боці, протилежному щетинкам 2, порожнини 34, що забезпечує підвищену рухомість жмуків 2 щетини в осьовому напрямку, а також у будь-якому напрямку під прямим кутом до осі жмутка, завдяки тому, що гумоеластомірний держак посувається назад під тиском у зоні порожнин 34,

Таким чином, наприклад, зубна щітка згідно з фіг.16, що має голівку 35, може бути оснащена держакон 1, жмутки 2 щетини якого у зонах 36 мають іншу рухомість, ніж у зонах 37, отже, при використанні щетинки можуть краще пристосовуватися до різних поверхонь, що вони їх очищують, та до їх різноманітних контурів. Цьому може сприяти та обставина, що виїмки 5 у держаку 1 (фіг.1 - 3) кінечно розширюються назовні поблизу вхідної кромки, завдяки чому створюється вхідне розширення для прийому потовщеної ділянки або пуансона.

Замість виконання конструкції з двох частин, як от у зубних щітках, що зображені на фіг.13 та 16, рукоятку 30 можна виробляти з того самого матеріалу, що й держак 1, і погорстчувати його за рахунок збільшеного перерізу, вставок чи оболонок або зміни структури матеріалу, наприклад, шляхом спінування.



Фіг. 1

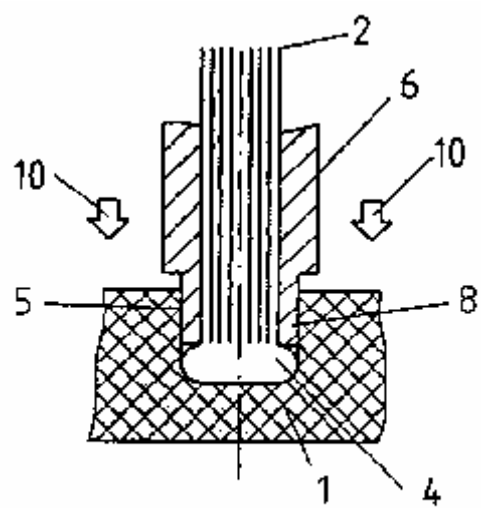


Fig. 2

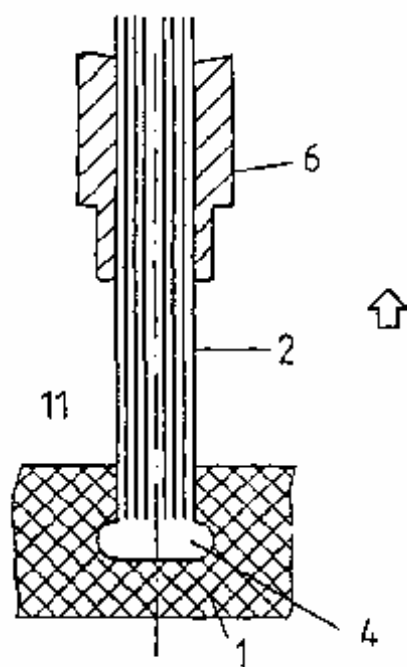


Fig. 3

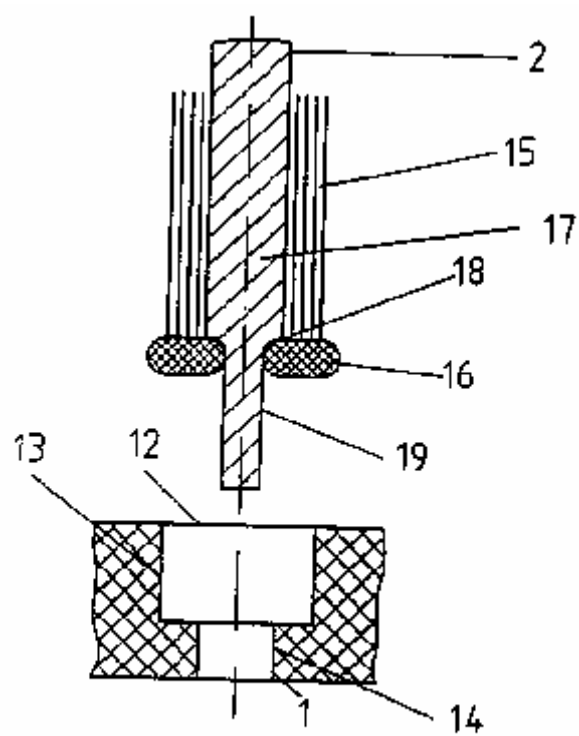


Fig. 4

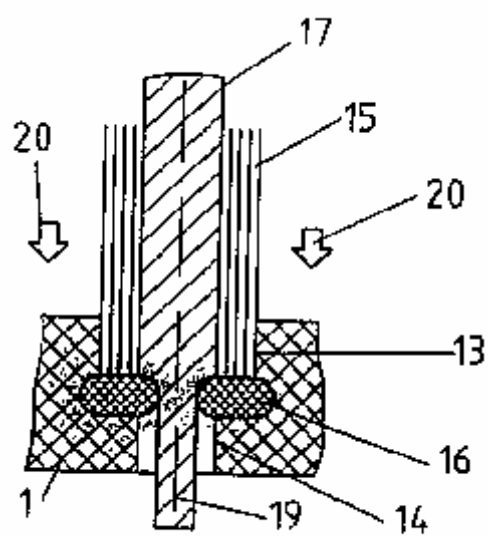


Fig. 5

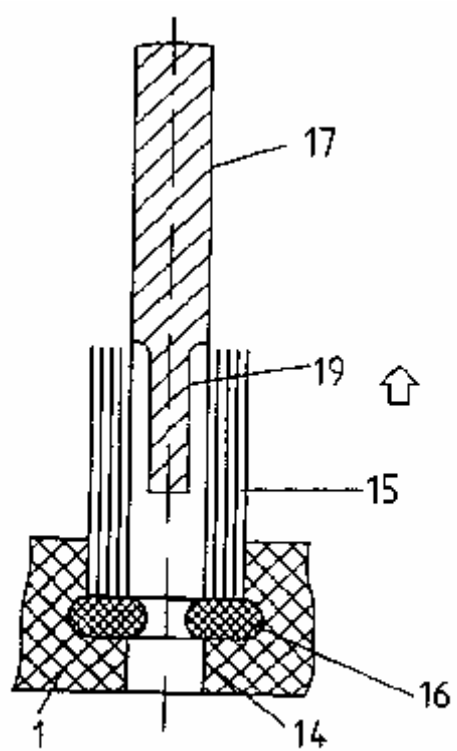


Fig. 6

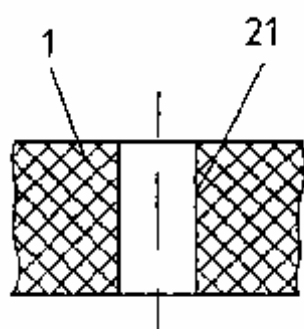


Fig. 7

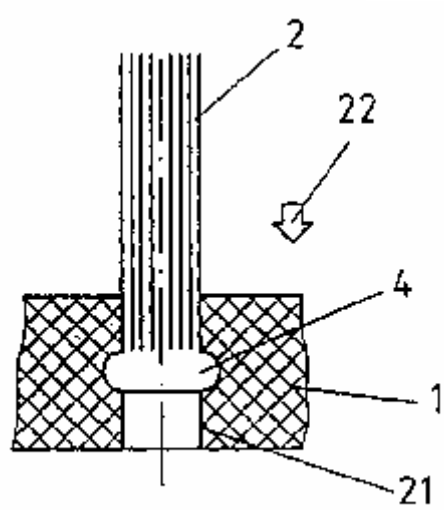


Fig. 8

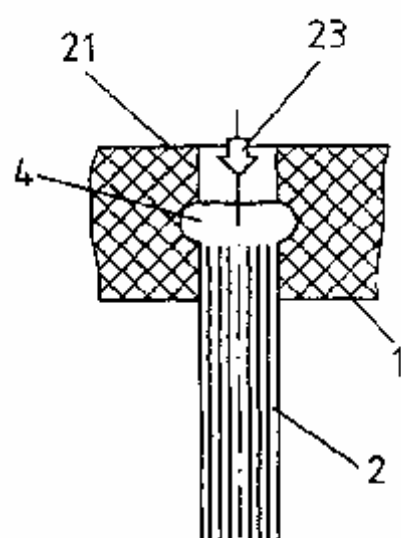


Fig. 9

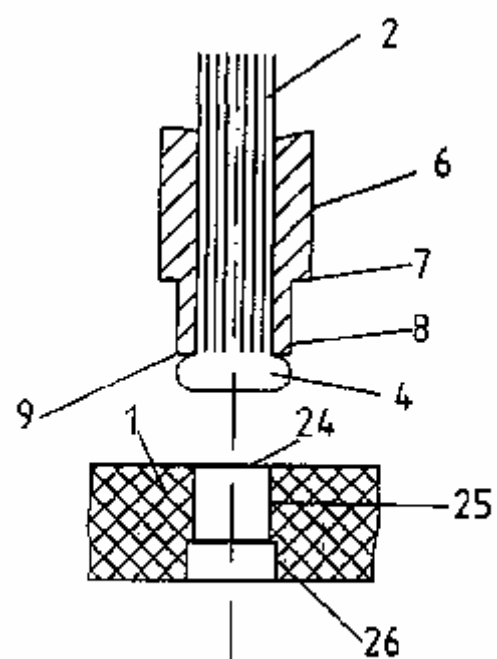


Fig. 10



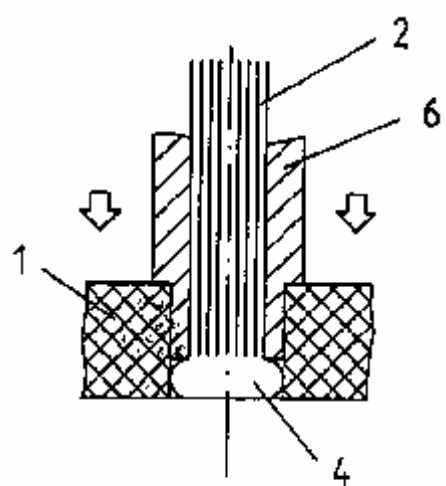


Fig. 11

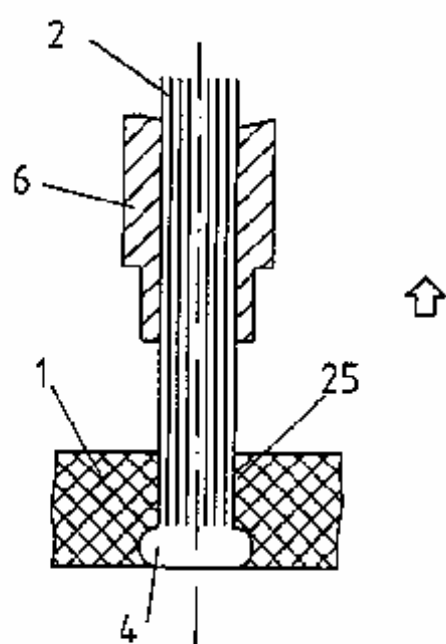


Fig. 12

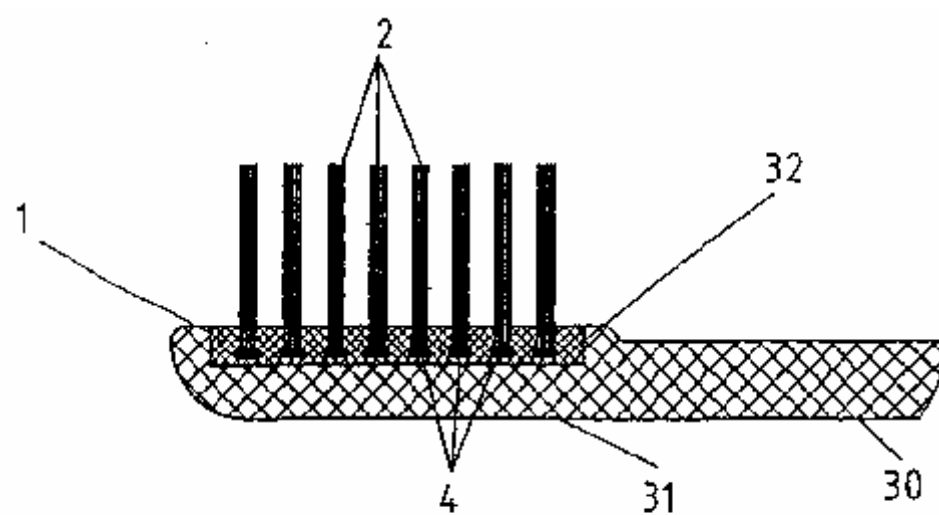


Fig. 13

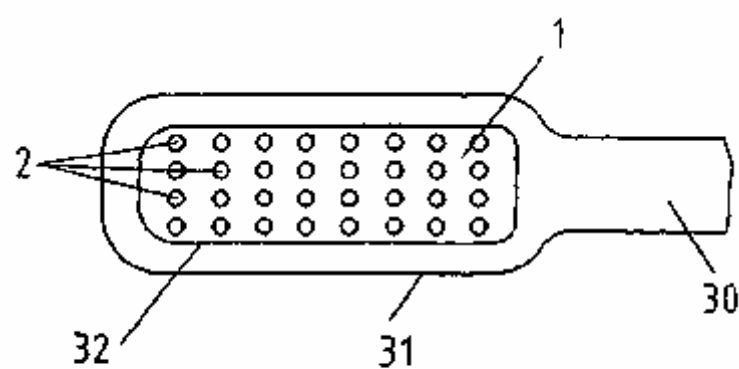


Fig. 14

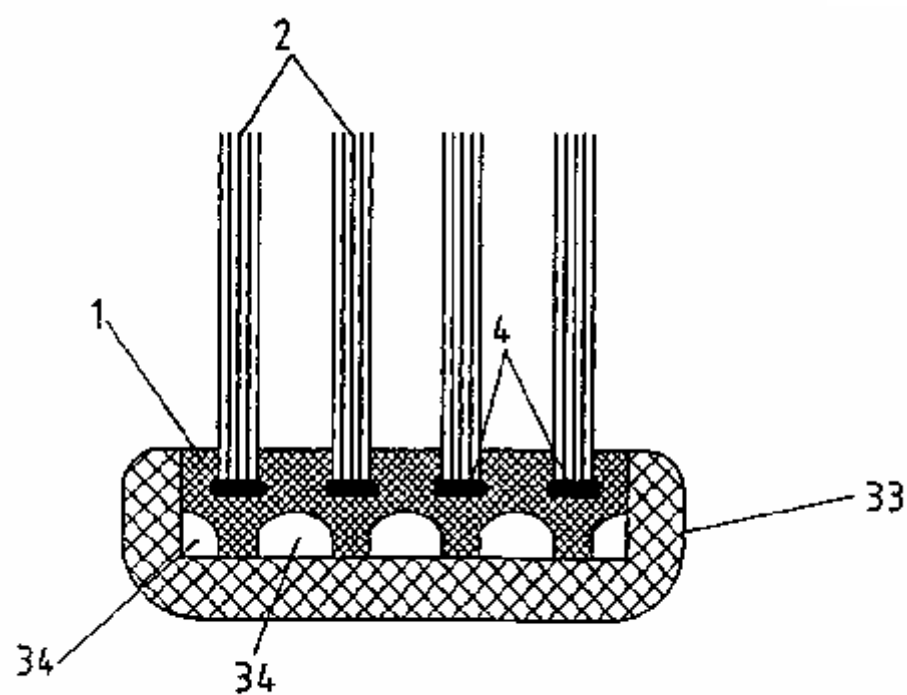


Fig. 15

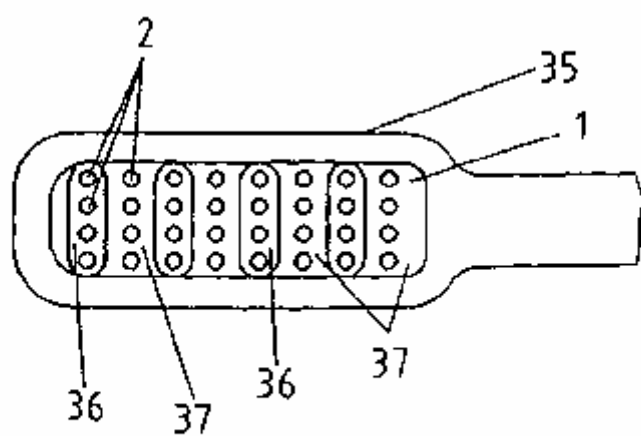


Fig. 16