PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(19) ČESKÁ REPUBLIKA

ÚŘAD PRŮMYSLOVÉHO VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **12.12.1997**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **24.12.1996**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **1996/9626862**

(33) Země priority: **GB**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **16.02.2000**
(Věstník č. 2/2000)

(86) PCT číslo: **PCT/US97/22683**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO98/27847**

(21) Číslo dokumentu:
1999 - 1998

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.[7]:
A 46 B 9/04
B 29 C 45/14
B 29 C 45/16

(71) Přihlašovatel:
THE PROCTER & GAMBLE COMPANY,
Cincinnati, OH, US;

(72) Původce:
Cann David Victor, Nr. Chertsey, GB;
O´neil Kilian John, Staines, GB;
Stark Roland, Warfield, GB;

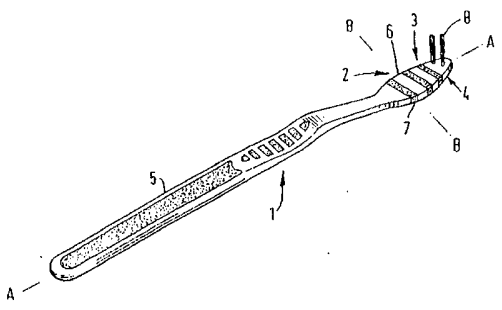
(74) Zástupce:
PATENTSERVIS PRAHA a.s., Jivenská 1, Praha 4,
140 00;

(54) Název přihlášky vynálezu:

Zubní kartáček a způsob výroby

(57) Anotace:

Řešením je způsob výroby dvousložkového pružně ohebného spoje na osobním čistícím nástroji /1/. kdy elastomer /7/ se vstřikuje do prázdného prostoru polotovaru plastového držadla /5/ nebo hlavy /2/ při teplotě přinejmenším 245°C, v důsledku čehož se elastomer /7/ spojuje s plastem a vytváří pružně ohebný spoj. Osobní čistící nástroj /1/ obsahuje pružně ohebný spoj mezi plastovým materiálem majícím bod měknutí podle Vicata nižší než 245°C a elastomerem /7/, přičemž elastomer /7/ se spojuje s plastovým materiálem tak, aby se tento elastomer /7/ mohl natahovat do 120 % své nenamáhané délky bez oddělování elastomeru /7/ od plastu.



CZ 1999 - 1998 A3

1998-99

02.08.99

12506

~~Zdokonalení ve výrobě kartáčků~~ Zubní kartáček a způsob výroby

Oblast techniky

Přihlašovaný vynález se týká postupu výroby dvousložkových, injekčním vstřikováním zhotovovaných, osobních čisticích nástrojů, především zubních kartáčků. Obzvláště se týká způsobu pro takové zdokonalování přilnavosti mezi termoplasty a termoplastickými elastomery, aby pružné spoje mezi materiály krčku nebo hlavy nástroje mohly vydržet opakované ohýbání bez ztráty přilnavosti spojů. Tento vynález se dále týká dvousložkových, injekčním vstřikováním zhotovovaných, osobních čisticích nástrojů majících vysoké úrovně přilnavosti mezi složkami.

Dosavadní stav techniky

Uspořádání a tvarování lidských zubů vyžaduje, aby ideální tvarování štětin zubních kartáčků pro čištění povrchů zubů na straně úst nebo vnějších povrchů zubů byl vydutý a aby ideální tvarování štětin zubních kartáčků pro čištění povrchů zubů na straně jazyky nebo vnitřních povrchů zubů byl vypuklý. Tělesa zubních kartáčků nebo podobných nástrojů se typicky vyrábějí z polypropylenu nebo podobného termoplastického materiálu.

V řadě kartáčků se uplatňuje druhá elastomerní složka, jako je termoplastický elastomer, kvůli lepšímu uchopení držadla nebo kvůli odlišujícímu vzhledu. Typický dvousložkový kartáček se nyní vyrábí injekčním vstřikováním tak, jak popisuje publikace „Záhoranského plně automatizované, dvoubarevné tvarování“ (v anglickém originále : „Zahoransky´s fully automatic two-colour mould“), kterou vydalo nakladatelství Brossa Press (1989). Tento způsob výroby typicky zahrnuje první krok tvarování, v jehož průběhu se zhotovuje termoplastické těleso, v němž se vytvářejí dutiny pro vstup elastomeru. V průběhu druhého kroku se lestomer vstřikuje do těchto dutin, v nichž se zakotvuje částečně mechanicky na základě ochlazování a usazování a částečně na základě spojování s termoplastickým tělesem. Je typické, že v případě držadla nejsou na spoje mezi termoplastickým tělesem a elastomerem kladeny vysoké požadavky.

Existují však kartáčky, které mají článek, jenž umožňuje ohýbání hlavy ve vztahu k držadlu, jak je to například popisováno v EP-A-371,293 nebo EP-A-613,636. V případě uvedených kartáčků tyto pružné články obsahují elastomer, který napomáhá pružnosti nebo pružnost upravuje, takže spoje mezi elestomerem a tělesem jsou vystavovány větší námaze.

WO 92/17092, WO 92/17093 a WO 96/02165 popisují zubní kartáčky mající pružně ohebné, štětiny nesoucí hlavy, kdy tato hlavy mají v určitých provedeních podobu dvou nebo více než dvou segmentů, které se ohebně a pružně připojují k sobě. Mezery mezi segmenty se mohou úplně nebo částečně vyplňovat elastomerem. V případě kartáčků tohoto konstrukčního typu se může spoj mezi elastomerem a tělesem vystavovat opakované námaze související s častým používáním. Avšak žádný z uvedených dokumentů nepopisuje, jak lze vytvořit odolný spoj mezi oběma materiály, který vydrží opakované používání.

V současnosti bylo překvapivě zjištěno, že se pevnost spojení mezi elastomerem a tělesem kartáčku může podstatně zlepšovat zvýšením teploty vstřikovaného elastomeru na obvykle používaný teplotní rozsah 190°C až 210°C, aniž by docházelo ke znehodnocování vlastností elastomeru účinkem tepla.

Podstata vynálezu

V souladu s výše uvedenými skutečnosti je cílem tohoto vynálezu poskytnout způsob pro výrobu dvousložkových, injekčně vstřikovaných, osobních čisticích nástrojů, které se budou moci pružně ohýbat a které budou vykazovat dlouhodobou trvanlivost.

Dalším cílem tohoto vynálezu je poskytnout způsob pro výrobu dvousložkových, injekčně vstřikovaných, osobních čisticích nástrojů, které budou mít zdokonalenou pevnost spojení mezi tělesem a elastomerem.

Podle jednoho znaku přihlašovaného vynálezu je vyvinut způsob pro vytváření pružně ohebného spoje na držadle nebo hlavě osobního čisticího nástroje; kdy tento nástroj obsahuje držadlo mající dva konce a na jednom z těchto konců hlavu s čisticími prostředky; přičemž tento způsob zahrnuje kroky :

i) vytvoření polotovaru nástroje majícího přinejmenším jednu oblast z plastového materiálu vymezující prázdný prostor v hlavě nebo držadle; a

i) injekčního vstřikování elastomeru do prázdného prostoru při teplotě přinejmenším 245°C, v důsledku čehož se elastomer spojuje s plastovým materiálem a vytváří pružně ohebný spoj.

Podle druhého znaku tohoto vynálezu je vyvinut osobní čisticí nástroj mající podlouhlé držadlo a hlavu umístěnou na jednom jeho tohoto držadla a na této hlavě se nacházejí čisticí prostředky; držadlo nebo hlava obsahuje pružně ohebný spoj mezi první oblastí zhotovovanou z plastového materiálu s Vicatovým bodem měknutí méně než 245°C a druhou oblastí zhotovovanou z elastomeru, přičemž elastomer se spojuje s plastovým materiálem tak, aby se tento elastomer mohl natahovat do 120% své nenamáhané délky bez oddělování elastomeru od plastového materiálu.

Způsob podle tohoto vynálezu poskytuje zdokonalenou přilnavost mezi elastomerem a plastovými součástmi, takže pružné spoje, v nichž se dvě složky spojují dohromady, mají dokonalejší schopnost vydržet opakované ohýbání bez znehodnocování vlastností spoje. Takto se trvanlivost nástroje zlepšuje.

Osobním čisticím nástrojem může být jakýkoli nástroj takového typu, který má dostatečně podlouhlé držadlo, které uživatel drží, přičemž na jednom konci tohoto držadla se umisťuje hlava obsahující čisticí prostředky. Takovým nástrojem může být například zubní kartáček, hřeben na vlasy nebo masážní nástroj. Konkrétněji to je kartáček na zuby.

Hlava obsahuje čisticí prostředky. Tyti čisticí prostředky mohou mít podobu štětin, česacích zubů, leštících materiálů, pryžových masážních podušek apod. V upřednostňovaných provedeních zde popisovaného vynálezu to je zubní kartáček, v němž mají čisticí prostředky podobu množství štětin vyčnívajících z hlavy.

Hlava se může oddělovatelně připojovat k držadlu například proto, aby bylo možné hlavu vyměňovat poté, kdy se štětiny opotřebují, a v takovém případě hlava má bod pro připojování držadla. Hlava může obsahovat určitý počet spojovaných segmentů. První segment hlavy může navazovat na držadlo. V upřednostňovaném provedení tvoří držadlo a první segment hlavy jediný díl zhotovovaný injekčním vstřikováním. Je výhodné, když se všechny segmenty hlavy zhotovují v jediné formě injekčním vstřikováním. V každém případě držadlo má podélnou osu, která prochází mezi oběma jeho konci. Tato osa rovněž vymezuje podélnou osu hlavy, která navazuje na osu držadla. Je výhodné, že hlava má celkově zploštělou konstrukci s dvojicí opačných čel a tato hlava rovněž má příčnou osu, která je vedena kolmo ve

vztahu k podélné ose s v podstatě rovnoběžně ve vztahu o opačným čelům. Pokud není výslovně uvedeno jinak, odkazy na příčné nebo podélné směry se týkají směrů, které jsou v podstatě rovnoběžné s těmito příčnými nebo podélnými osami.

Základní znak nástroje podle tohoto vynálezu a způsobu pro výrobu takového nástroje je význačný v tom, že nástroj nebo takto vyrobený nástroj má v držadle nebo hlavě pružně ohebný spoj, přičemž tento spoj obsahuje plastový materiál a elastomer. „Pružně ohebným spojem" se zde rozumí oblast obsahující jak plastový materiál, tak i elastomer, který má schopnost pružně reagovat na účinek síly vyvíjené za normálních podmínek používání nástroje a který má navíc schopnost vracet se do prakticky výchozí podoby po 60 sekundách, výhodně po 30 sekundách, od ukončení účinku síly, jež předtím působila na nástroj. Je výhodné, když hlava obsahuje takový pružně ohebný spoj.

Hlava a držadlo se celkově vyrábějí z poměrně nestlačovatelných materiálů majících výhodně modul pružnosti přinejmenším přibližně 500 MPa, výhodněji přinejmenším přibližně 1000 MPa, což je v podmínkách výroby zubních kartáčků z plastových materiálů běžné. Obzvláště plastové materiály mají Vicatův bod měknutí nižší než 245°C, výhodněji nižší než 220°C a obzvláště výhodně nižší než 200°C. Mezi vhodné plastové materiály patří například polyamidy a polypropyleny. Upřednostňuje se polypropylen. Mezi vhodné polypropyleny patří materiál „Polypropylen PM 1600" (prodávaný firmmou „Shell") mající modul pružnosti (ISO 178) 1500 MPa a „Apryl 3400 MA1" od firmy „Elf Atochem". Je výhodné, když se pěnicí činidlo jako „Hydrocerol HP20DP" od firmy „Boehringer-Manheim" míchá s polypropylenem v úrovni od přibližně 1% do přibližně 3%, výhodně od přibližně 1,5% do přibližně 2,5%, celkové hmotnosti polypropylenu. Pěnicí činidlo napomáhá proudění polypropylenu v průběhu tváření a obzvláště napomáhá při zajišťování stejnoměrného vytváření závěsů v případě jejich používání. Vlastní držadlo je celkově tuhé a může mít tvar, který je v oblasti výroby zubních kartáčků běžný. Podle jiné volby může takové držadlo mít krčkovou část, která je pružnější než zbytek držadla a která se může vytvořit například včleněním výše zmiňovaného, pružně ohybného spoje.

V průběhu provádění prvního kroku podle tohoto vynálezu se zhotovuje polotovar nástroje, který obsahuje přinejmenším jednu oblast z plastového materiálu vymezující prázdný prostor v hlavě nebo držadle. Polotovar nástroje je v podstatě nástroj před vstřikováním elastomeru a případně před dalšími dokončovacími postupy, jako je připevňování čisticích

prostředků. Celý polotovar nástroje nebo jeho menší část může mít podobu přinejmenším jedné oblasti z plastového materiálu. Vhodné plastové materiály byly uvedeny v předcházejícím textu. Prázdný prostor může mít podobu jednoduché drážky v hlavě nebo může mít složitější tvar. Tento prázdný prostor by měl mít takové rozměry, které hlavu nebo držadlo oslabí či jinak vytvoří existenci pružných podmínek v určeném místě. V upřednostňovaných provedeních, která jsou zde popisována, polotovar nástroje obsahuje jeden nebo více než jeden prázdný prostor v podobě drážek nebo mezer, jež rozdělují hlavu do segmentů. Je výhodné, když se uplatňují dva, tři nebo čtyři takové segmenty, přičemž se upřednostňují čtyři segmenty. Větší množství nad uvedený počet segmentů by zvyšoval složitost výroby a v případě zubního kartáčku, v němž se chomáčky štětin umisťují pouze na segmentech hlavy, by bylo obtížné dosáhnout potřebnou hustotu chomáčků štětin na čisticí hlavě kartáčku. Řečené segmenty se umisťují v podélné posloupnosti na hlavě tak, aby podélná přímka vedená od konce držadla k volnému konci hlavy procházela prvním segmentem hlavy dříve něž druhým segmentem hlavy a tak dále. Konkrétněji lze uvést, že existuje první segment hlavy, který se připojuje k držadlu nebo na držadlo navazuje, a jeden nebo více dalších segmentů hlavy, které jsou seřazeny v podélné posloupnosti směrem k volnému konci hlavy. Je výhodné, jsou-li segmenty hlavy jednovrstvové, takže jakákoli přímka vedená hlavou kolmo k oběma opačným čelům bude celkově procházet jediným druhem materiálu. Obecně lze říci, že každý segment hlavy bude zhotovován ze stejného materiálu, kterým bude výhodně tentýž materiál, ze kterého se zhotovuje držadlo, takže všechny segmenty bude možné zhotovovat v průběhu jediného kroku injekčního vstřikování.

V hotovém nástroji jsou všechny segmenty hlavy spojeny spojovacími prostředky. Tyto spojovací prostředky mohou mít jakoukoli podobu, která je vhodná pro určený účel nástroje, a v praxi se to projeví tak, že bude existovat přinejmenším jeden pružně ohebný spoj , v němž se elastomer připojuje k platové oblasti. Takovými spojovacími prostředky může být například lepidlo, plastové spoje, které tvoří jeden celek se segmenty hlavy nebo jsou oddělovatelné, kovové spoje nebo elastomer, jenž se tavením spojuje s řečenými plastovými segmenty. Ve zde popisovaných upřednostňovaných provedeních se přinejmenším jeden ze segmentů připojuje k sousednímu segmentu nebo držadlu prostřednictvím spojovacích prostředků obsahujícími hlavně elastomer mající modul pružnosti nižší než 500 MPa. Zde použitý výraz „obsahující hlavně elastomer“ znamená, že elastomer je jediným mechanickým spojem mezi jedním

segmentem a sousedním segmentem nebo držadlem. Jediným mechanickým spojem se rozumí to, že neexistují žádné navazující neelastomerní spoje, jako jsou můstky nebo pružiny spojující segmenty k sobě. Avšak elastomery mohou obsahovat další materiály v podobě vznosu, jako jsou například kovová zrnička nebo pigmenty vytvářející odlišující vzhled. Tyto přídavné materiály mohou celkově neutrálně přispívat k mechanickému spojování segmentů a/nebo segmentu a držadla a jejich případné odstranění nemění pevnost spojení materiálů. V upřednostňovaných provedeních existuje jeden nebo několik segmentů, které se nespojují do té doby, než se provádí injekční vstřikování elastomeru, a polotovar nástroje může obsahovat několik nespojených segmentů udržujících na svých místech pouze pomocí formy, v níž se polotovar nástroje připravuje a vytváří. Mezery mezi segmenty jsou prázdnými prostory, které, plní-li se elastomerem, mohou mít podobu pružně ohebných spojů, takže jeden segment může vytvářet článek ve vztahu k dalšímu segmentu.

Ve vysoce upřednostňovaných provedeních, která jsou zde popisována, má hlava horní čelo a dolní čelo a spojovací prostředky mají podobu proužků z elastnomeru, které jsou vedeny příčně přes hlavu a od horního čela k dolnímu čelu. Například v hlavě obsahující čtyři segmenty, které jsou v podélné posloupnosti rozmístěny na hlavě, kdy první segment navazuje bezprostředně na držadlo, existují tři takové spojovací prostředky. Proužky elastomeru mohou mít různou tloušťku, které se může měnit buď od jednoho proužku k dalšímu nebo dokonce na šířce nebo hloubce proužku. Vhodná tloušťka těchto proužků, která se měří na podélné ose je v rozsahu od přibližně 0,1 mm do přibližně 10mm, výhodně pak od přibližně 0,3 mm do přibližně 5 mm a nejvýhodněji od přibližně 0,5 mm do přibližně 3 mm.

V alternativních provedeních se navíc provádí připojování segmentů pomocí závěsů ze stejného materiálu, z jakého jsou zhotovovány segmenty, přičemž tyto závěsy bývají tenčí nebo užší než jimi spojované segmenty a celý polotovar nástroje vytváří jediný propojovaný díl. Je samozřejmé, že v témže nástroji mohou existovat některé spojovací prostředky, které vytvářejí závěsy, a jiné prostředky, jež obsahují hlavně elastomer. Volné prostory mezi segmenty, které se spojují závěsy, budou v této patentové specifikaci označovány jako drážky.

Drážky mohou mít různou šířku a hloubku a vzdálenosti mezi drážkami mohou být rovněž různé. Tímto způsobem se může upravovat pružnost hlavy po délce a/nebo na ploše hlavy. Je výhodné, že tímto způsobem se mění rozměry pouze příčných drážek. Měnění hloubky drážek ovlivňuje umisťování a tloušťku závěsů, které spojují segmenty. Ve výhodných

závěsových provedeních má hlava dvojici opačných čel, na nichž se nacházejí drážky, které jsou umístěny opačně ve dvojicích , takže mezi dvěma čely existuje zbytkový závěs. V případě hlavy zubního kartáčku majícího tloušťku od přibližně 4 mm do přibližně 6 mm, typicky přibližně 5 mm, jsou vhodné hloubky drážek v rozsahu od přibližně 1,4 mm do přibližně 3 mm, výhodněji pak od přibližně 1,5 mm do 2,8 mm. Vhodné tloušťky závěsů jsou v rozsahu od přibližně 0,4 mm do 2,0 mm, výhodněji od přibližně 0,5 mm do přibližně 1,5 mm. V případě používání příčných drážek jsou některé závěsy, které se nacházejí nebo se budou nacházet v blízkosti držadla, méně pružné, než ty závěsy, které se nacházejí nebo se budou nacházet ve větší vzdálenosti od držadla. Tímto způsobem se může dosahovat stejnoměrnější ohýbání hlavy. Změny pružnosti se mohou dosahovat měněním tloušťky závěsů. V upřednostňovaném provedení je závěs, který se nachází nejblíže držadla, přibližně třikrát, výhodně více než přibližně dvakrát, tlustší než závěs, jenž se nachází nejdále od držadla. Jako příklad lze uvést sestavu tlouštěk závěsů zubního kartáčku majícího 3 příčné drážky s příslušnými tloušťkami přibližně 1,2 mm, 0,6 mm a 0,6 mm v příslušném pořadí od konce držadla. Pokud se používají stejné závěsy na celé hlavě kartáčku, pak existuje tendence převládajícího ohýbání hlavy na závěsu, který se nachází nejblíže držadla. Hloubka drážek na jednom čele může být jiná než na hloubka drážek na opačném čele.

Zvětšování šířky drážek zvětšuje mezeru mezi segmenty a tím i délku závěsů, která zvětšuje jejich pružnost. Avšak vzhledem k tomu, že je v případě čisticích prostředků, jakými jsou štětiny, výhodné, když se umisťují spíše na segmentech než na elastomeru injektovaném mezi segmenty, zvětšená délka drážky rovněž ponechává menší prostor pro umisťování čisticích prostředků v poměru k dané velikosti hlavy. Vhodné šířky drážek jsou v rozsahu od přibližně 0,3 mm do přibližně 3,0 mm, výhodněji od přibližně 1,2 mm do přibližně 2,0 mm. Drážky se výhodně mírně svažují dovnitř směrem ke spodku drážky, přičemž se vodně přibližují v úhlu od přibližně 3° do 10° z důvodu snadnějšího tvarování při injekčním vstřikování. Při ohýbání nástroje se šířka drážky mění rychleji na vrchu drážky než na spodku drážky, přičemž tato poměrná změna je funkcí šířky a hloubky drážky. Protože tato změna šířky drážky má za výsledek stlačování nebo napínání elastomeru obsaženého v takové drážce, může se geometrie drážky obsahující určitý elastomer využívat pro ovládání ohebnosti nástroje.

Závěsy mohou mít celou délku drážek nebo výhodně mohou mít podobu jedné nebo několika mezer v závěsech nebo na straně závěsů drážek v těchto oblastech majících stejnou

hloubku, jako je hloubka hlavy. Při provádění injekčního vstřikování takové mezera umožňuje protékání elastomeru z jednoho čela ke druhému. V upřednostňovaném provedení jsou závěsy přerušované a uplatňují se dva nebo více než dva závěsy, avšak výhodně právě dva, které spojují každý segment se sousedním segmentem nebo k držadlem. V tomto provedení existují mezery mezi závěsy a každou stranou. V případě přímočarých drážek nejsou šířky závěsů natolik závažné, protože takové mezery se dají stále vytvářet, avšak široké závěsy mohou být vystavovány narušování jejich struktury tehdy, pokud se používají s nepřímočarou drážkou. Vhodné šířky závěsů jsou v rozsahu od přibližně 0,5 mm do přibližně 4,0 mm, výhodně od přibližně 1,0 mm do přibližně 3,0 mm.

Je výhodné, když se každý závěs umisťuje mezi dvěma čely a ve vzdálenosti přinejmenším přibližně 10%, výhodněji přinejmenším přibližně 20% a nejvýhodněji nejméně 30% hloubky hlavy od každého čela. Vzdálenost závěsu od čela se měří pomocí kolmice vedené od vrchu čela k nejbližšímu hraničícímu povrchu prostředku závěsu. Umisťování závěsů dále od čel hlavy nástroje znamená, že tyto závěsy jsou vystavovány menšímu napínání nebo stlačování při ohýbání hlavy, čímž se prodlužuje jejich trvanlivost. V případě obzvláště upřednostňovaného provedení má hlava nástroje příčné drážky, které jsou uspořádány ve dvojicích tak, aby jeden článek jedné dvojice byl na jednom čele v přímém opačném vztahu ke druhému článku dvojice, s jedním nebo více než jedním závěsem nacházejícím se mezi takto spojenými segmenty, takže každý závěs je umístěn mezi dvěma čely a ve vzdálenosti nejméně přibližně 10%, výhodněji přinejmenším přibližně 20% a nejvýhodněji nejméně 30% hloubky hlavy od každého čela.

V průběhu provádění druhého, podstatného kroku způsobu podle přihlašovaného vynálezu se elastomer injekčně vstřikuje do volného prostoru (prostorů) při teplotě nejméně přibližně 245°C, při čemž se elastomer zatavuje do plastového materiálu a vytváří pružně ohebný spoj. Je výhodné, když se elastomer injekčně vstřikuje při teplotě v rozsahu od přibližně 245°C do přibližně 270°C, výhodněji v rozsahu od přibližně 250°C do přibližně 260°C. Teplotou injekčního vstřikování se rozumí taková teplota, při níž elastomer vstupuje do formy. V případě typické sestavy pro injekční vstřikování využívající injekční válec se šroubovým vytlačováním nemusí být tato teplota stejná jako teplota elastomeru ve válci. Ve válci se obvykle udržuje nižší teplota v rozsahu od přibližně 210°C do přibližně 220°C, aby se omezila možnost spalování nebo tepelného znehodnocování elastomeru, přičemž ohřívání na konečnou injekční

teplotu se provádí pomocí sestavy horkých kanálků včleněné mezi trysku válce a konečný injekční vývod.

K dalším výhodným podmínkám koku injekčního vstřikování patří :

(a) Injekční tlak v rozsahu od přibližně 30 MPa do přibližně 80MPa, výhodněji od přibližně 40 MPa do přibližně 70 MPa a nejvýhodněji od přibližně 50 MPa do přibližně 60 MPa a časový úsek vstřikování elastomeru kratší než jedna sekunda, výhodněji méně než 0,8 sekundy. Kratší časový úsek vstřikování zajišťuje to, že se elastomer dostává do všech oblastí pružného spoje při požadované teplotě.

(b) Udržovací tlak po úplném dokončení injekčního vstřikování elastomeru v rozsahu od přibližně 5 MPa do přibližně 15 MPa, výhodněji od přibližně 8 do přibližně 12 MPa, působící po dobu od přibližně 2 sekund do 5 sekund.

Elastomery jsou v oblasti techniky injekčního vstřikování dobře známy. Zde používaný výraz „elastomer" označuje takový materiál, který je jak elasticky stlačovatelný, tak i elasticky natahovatelný. Pro účely tohoto vynálezu mají vhodné elastomery modul pružnosti menší než 500 MPa. Upřednostňované elastomery pro používání v souvislosti s tímto vynálezem mají modul pružnosti menší než 300 MPa, přičemž obzvláště se upřednostňují termoplastické elastomery s tvrdostí podle Shorea od přibližně 30 Shore A do přibližně 74 Shore D, výhodné jsou polyolefinové typy jako styren-ethylen-butylen-styren (SEBS), z nichž lze jmenovat například „Kraton® G", avšak lze používat další třídy elastomeru, jako jsou polyurethany a polyamidy. Příkladem elastomeru je „PTS Thermoflex 75" (na trh dodávaný firmou „Plastic Technologie Service", Německo) mající modul pružnosti (ISO 178) 100 MPa a tvrdost podle Shorea (ISO 868) 80 Shore A. Elastomery „PL12291, PL12292 a PL12293" (na trh je dodává firma „Multibase, Saint Laurent DuPont" Francie) jsou rovněž použitelné pro zde uváděné účely. Obecně platí, že se volí takový elastomer, který je založen na téže chemické třídě polymerů, jaká se uplatňuje v případě materiálu segmentů hlavy, protože tato okolnost napomáhá při zatavování elastomeru do segmentů hlavy. Zhotovují-li se například segmenty hlavy z polypropylenu, pak se volí elastomer na bázi polyolefinu. Elastomery se mohou případně míchat s vhodným plastifikátorem nebo pěnicím činidlem, což jim dodává větší stlačovatelnost. Barva elastomerového materiálu může být stejná jako barva segmentů hlavy nebo může být odlišná, čímž se dosahuje odlišný vzhled proužků nebo jiné rozlišující vzorování. V nástroji jako celku lze použít více než jeden typ elastomeru. Toto může být

uplatněno například tehdy, když existuje požadavek postupného měnění pružnosti hlavy po celé její délce. Jedním způsobem dosahování tohoto je používání měkkého elastomeru jako spojovacího prostředku mezi dvojicí segmentů nacházející se nejblíže volného konce hlavy a tvrdého elastomeru jako spojovacího prostředku mezi dvojicí segmentů nejblíže držadlového konce hlavy.

Elastomer se spojuje se sousedními segmenty a/nebo držadlem tak, aby se tento elastomer mohl natahovat až do přibližně 120%, výhodněji do přibližně 150% a nejvýhodněji do 200% své nenamáhané délky bez oddělování elastomeru od segmentů hlavy. Toto dodává přihlašovanému vynálezu obzvláštní použitelnost při konstrukčním řešení zubních kartáčků s pružně ohebnou hlavou, což bude dále rozvinuto v dalším textu. Stupeň a rozsah spojování postačuje tehdy, když se elastomer může natahovat až do přibližně 120% své nenamáhané délky bez oddělování elastomeru od segmentů hlavy a/nebo držadla. Tímto způsobem se spojuje výhodně přinejmenším přibližně 50%, výhodněji přinejmenším přibližně 75% a mimořádně přibližně 100% spojovací plochy mezi elastomerem a segmentem hlavy či držadlem na každé spojovací ploše jednoho elastomeru/segmentu.

Výrazem „bez oddělování elastomeru od segmentů hlavy a/nebo držadla“ se zde rozumí to, že elastomer se úplně neodděluje od segmentů hlavy a/nebo držadla. Vzhledem k tomu, že i dokonce částečná ztráta připevnění elastomeru k segmentu hlavy nebo k držadlu může ohrozit funkčnost a/nebo celistvost nástroje, je výhodné vyhnout se i pouhému částečnému oddělování. Ve výhodných provedeních se elastomer začne oddělovat na méně než přibližně 30%, výhodněji méně než přibližně 15% a nejvýhodněji na méně než přibližně 5% spojené styčné ploše mezi elastomerem a segmentem hlavy nebo držadla tehdy, když se elastomer bude natahovat až do přibližně 120%, výhodněji do přibližně 150% a nejvýhodněji do 200% své nenamáhané délky. Uvedené výsledky by měly vyjadřovat skutečnost bez ohledu na to, zda se elastomer napíná účinkem přímočarého ohýbání, přehýbání nebo kroucení jednoho segmentu ve vztahu k sousednímu segmentu nebo držadlu. Vzhledem k některým geometrickým odlišnostem jednotlivých spojů mezi dvěma segmenty či segmentem a držadlem nebo k přehýbání a kroucení jednoho segmentu ve vztahu k druhému segmentu, kdy se mění rozsahy natahování elastomeru na spojovací ploše, je vyžadována zvláštní pozornost při měření částečného oddělování. V případech takového rozdílného natahování by každý bod kteréhokoli měřeného spojovacího povrchu měl být měřen na přímce vedené elastomerem, která je kolmá

ke spojovacímu povrchu v místě zjištěného oddělení, v klidovém, nenapnutém stavu nástroje. V případech přehýbání nebo kroucení by se mohlo stát, že se tato přímka bude odchylovat od kolmice, neboť jeden segment se pohybuje ve vztahu ke druhému.

V průběhu své užitkové životnosti může docházet k tomu, že nástroj mající zde popisovanou, pružně ohebnou hlavu bude vystavován natahování elastomeru například ohýbáním hlavy mnohokrát, řádově vyjádřeno v tisících ohnutí. Je výhodné, že spoj elastomer - segment je schopen vydržet opakované natahování elastomeru ve výše uváděném rozsahu a poté jeho a uvolňování zpět do klidového stavu v nejméně 10 000, výhodněji v nejméně 25 000 a nejvýhodněji v nejméně 75 000 cyklech natahování - uvolňování.

Ve vysoce upřednostňovaných provedeních podle tohoto vynálezu hlava obsahuje přinejmenším jednu podélnou drážku, která propojuje příčně uspořádané proužky elastomeru a v průběhu injekčního vstřikování umožňuje proudění elastomeru z jednoho proužku do dalšího. V případě nástroje, jehož držadlo se zhotovuje injekčním vstřikováním společně s hlavou, se tato podélná drážka může vést po délce držadla tak, aby tentýž vstřikovací bod ve formě, který se obvykle používá pro vstřikování materiálu vytvářejícího držadlo, mohl být použit pro vstřikování do prázdných prostorů v hlavě. Za normálních okolností tato podélná drážka nebude procházet úplnou hloubkou držadla nebo hlavy ve všech bodech, ačkoli je to případně možné například při vytváření opačných úchopových míst na horním a dolním povrchu držadla.

Tento vynález je zejména použitelný při výrobě nástrojů majících pružně ohebnou hlavu. Výrazem „pružně ohebná hlava" se zde rozumí to, že síla podle třetího Newtonova zákona účinkuje na jeden konec hlavy a druhý konec se udržuje upevněně bez hnutí, přičemž ten konec, na který působila síla, se ohýbá v úhlu přinejmenším 2°, a po ukončení působení síly podle třetího Newtonova zákona se hlava vrací do své původní polohy bez působení vnější síly. Upevněně, bez hnutí udržovaný konec hlavy je definován přímkou, která je kolmá k ose, na níž se provádí ohýbání, a která se dotýká prvního bodu umisťování čisticích prostředků v podobě řady štětin zubního kartáčku. Konec hlavy, na který působí síla, se nachází na opačném konci hlavy v bodě, jenž je nevzdálenější od osy ohýbání. Rozsah úhlu, ve kterém se hlava ohýbá v důsledku působení síly 3 newtonů se zde označuje výrazem „úhel ohnutí". Úhel ohnutí se může snadno zjišťovat měřením rozsahu svislého přemístění (y) volného konce hlavy v důsledků působení síly 3 newtonů podle a vzdálenost y a vzdálenosti mezi upevněným bodem

a bodem, v němž působí síla (x), přičemž úhel ohnutí se odvozuje na základě vztahu *tan(úhel ohnutí) = y/x* . V upřednostňovaných provedeních je úhel ohnutí přinejmenším 3°, výhodněji přinejmenším 5° a může být až 15° nebo i více.

V upřednostňovaných provedeních podle tohoto vynálezu nástroj obsahuje čisticí prostředky, které se nacházejí pouze na jednom čele hlavy a to čelo má vydutý tvar. Je výhodné, že v těchto provedeních má hlava takový úhel ohnutí, v jehož rozsahu se vydutý tvar čela může změnit na vypuklý. Čelo hlavy obsahující čisticí prostředky může být v klidovém stavu vyduté jak ve vztahu k podélné, tak i příčné ose. Za situace, kdy je toto čelo vyduté ve vztahu k podélné ose, může poloměr zakřivení být různý po délce hlavy. Poloměr zakřivení je od 10 mm do 500 mm, výhodněji od 15 mm do 250 mm a obzvláště od 25 mm do 150 mm.

V praktických podmínkách se zubní kartáček podle přihlašovaného vynálezu může používat pro čištění zubů úplně obyčejným ručním způsobem čištění zubů, a to výhodně podle doporučení specialistů zubního lékařství. Tento nástroj se může rovněž používat v kombinaci s elektrickým motorkem jako elektricky poháněný zubní kartáček.

Přehled obrázků na výkrese

Přihlašovaný vynález bude nyní popsán na příkladu s odkazem na připojená vyobrazení, na nichž :

obr. 1 je perspektivní pohled na zubní kartáček podle tohoto vynálezu. Některé štětiny jsou vynechány z důvodu jasnosti a přehlednosti;

obr. 2 je částečný bokorys hlavy zubního kartáčku podle tohoto vynálezu;

obr. 3 je půdorys dolního čela hlavy zubního kartáčku podle tohoto vynálezu;

obr. 4 je perspektivní pohled na závěsový zubní kartáček podle tohoto vynálezu, kdy elastomer není ukázán z důvodu jasnějšího předvedení závěsů a drážek;

obr. 5 je schematické vyobrazení předvádějící měření úhlu ohnutí.

Příklady provedení vynálezu

S odkazem na obr. 1 lze uvést, že zubní kartáček 1 má pružně ohebnou, zploštělou hlavu 2 mající horní čelo 3 a dolní čelo 4, které je v podstatě rovnoběžné s horním čelem 3,

a podlouhlé polypropylenové držadlo 5. Hlava obsahuje čtyři polypropylenové segmenty 6, z nichž první je součástí držadla 5. Tyto segmenty jsou spojeny pouze proužky ze SEBS elastomeru 7 majícího tvrdost podle Shorea 60 Shore A. Segmenty 6 jsou seřazeny za sebou v podélné posloupnosti na podélné ose A - A. Proužky elastomeru 7 směřují podle příčné osy B - B hlavy a od horního čela 3 k dolnímu čelu 4. Chomáčky štětin 8 vyčnívají z horního čela 3. Ve skutečnosti tyto štětiny vyčnívají ze všech čtyř segmentů zubního kartáčku. Horní čelo 3 je ve vztahu k podélné ose A - A mírně vyduté a má poloměr zakřivení přibližně 75 mm. Proužky z elastomeru dovolují, aby hlava kartáčku měla postačující pružnost, v jejímž účinkem se může ohýbat ve vztahu k podélné ose do takové míry, až horní čelo dostane vypuklý tvar. V průběhu provádění této změny tvaru se elastomer na horním čele napíná. Elastomer se může na tomto čele napínat v rozsahu více než 200% jeho nenamáhané délky bez jakékoli pozorovatelné ztráty připojení elastomeru k segmentům. Hlava je schopna provádět opakovaná ohýbání do zmíněné polohy a zpět do klidového stavu zhruba v 75 000 cyklech bez jakéhokoli oddělování elastomeru od segmentů hlavy. Držadlo obsahuje další oblast 9 ze stejného elastomeru a vytváří funkční a esteticky přitažlivou část pro uchopení. Zubní kartáček se vyrábí sekvenčním injekčním vstřikováním, kdy nejdříve se vstřikuje polypropylen vytvářející držadlo 5 a segmenty 6 a ve druhém kroku se vstřikuje elastomer při teplotě 255°C, který se začíná tavně spojovat s polypropylenem. Po ochlazení kartáčku se do předem připravených děr umisťují chomáčky štětin s používáním staplovacího postupu.

S odkazem na obr. 2 lze uvést, že hlava 2 mající volný konec 10 a konec 11 u držadla 5 tvoří součást celku zubního kartáčku. Hlava má pět segmentů 6, které jsou seřazeny v podélné posloupnosti po délce hlavy. Segmenty jsou pružně připojeny prostřednictvím proužků z elastomeru 7 a segment, který se nachází nejblíže konce 11 u držadla 5 je připojen k držadlu 5 pouze proužkem elastomeru. Proužky elastomeru procházejí úplně napříč podle příčné osy hlavy a zužují se od horního čela směrem k dolnímu čelu. Na horním čele mají tyto proužky elastomeru šířku přibližně 1,2 mm a na dolním čele mají tyto proužky z elastomeru šířku přibližně 0,8 mm. Chomáčky štětin 8 vyčnívají z horního čela hlavy. Tento zubní kartáček se vyrábí sekvenčním injekčním vstřikováním s následným upevňováním štětin stejně tak, jak bylo uvedeno v souvislosti s provedením nakresleným na obr. 1.

S odkazem na obr. 3 lze uvést, že hlava 2 zubního kartáčku je na jednom konci připojena k držadlu 5, takže je vytvořen celistvý nástroj. Hlava obsahuje čtyři segmenty 6,

z nichž jeden je součástí držadla 5. Tyto segmenty jsou spojeny pouze proužky ze SEBS elastomeru 7 majícího tvrdost podle Shorea 60 Shore A a mají vlnové profily vedené šikmo k příčné ose hlavy. Podélná drážka 12 prochází po dolním čele hlavy a držadla a propojuje proužky elastomeru tak, aby mohly být zhotovovány s použitím jediného vstřikovacího bodu.

S odkazem na obr. 4 lze uvést, že zubní kartáček 1 má hlavu 2 která se zhotovuje injekčním vstřikováním společně s držadlem 5, přičemž tato hlava je na svém horním povrchu 3 vydutá ve vztahu k podélné ose. Prázdné prostory 13 v držadle se vyplňují elastomerem a vytvářejí rukojeť. Tyto prostory jsou vzájemně propojeny podélnou drážkou 12, která je vytvořena na spodní straně držadla a prochází dále do hlavy, kde propojuje příčné drážky 14 mezi segmenty 6. Segmenty jsou k sobě připojeny tenkými závěsy 15. Elastomer se může vstřikovat do prázdných prostorů a drážek z jediného injekčního bodu 16 a má barvu, která se odlišuje od barvy materiálu hlavy, aby byl dosažen rozlišující vzhled. Hlava má díry 17, které jsou rozmístěny na jejím horním povrchu pro umístění chomáčků štětin.

Obr. 5 předvádí měření úhlu ohnutí. Hlava 2 se upíná 18 v bezprostřední blízkosti první řady štětin 19 na tom konci, který navazuje na držadlo, a síla (F) 3 newtony účinkuje na opačný konec. Přerušované čáry znázorňují původní polohu hlavy kartáčku před zahájením působení síly. Svislé přemístění volného konce hlavy účinkem síly F se měří a úhel ohnutí se odvozuje ze vzdálenosti y a vzdálenosti mezi bodem upínání a bodem (x) působení síly na základě vztahu *tan(úhel ohnutí) = y/x.*

1998-99
02.08.99

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Způsob pro zhotovování pružně ohebného spoje v držadle nebo hlavě osobního čisticího nástroje, kdy tento nástroj obsahuje držadlo mající dva konce a na jednom z těchto konců hlavu s čisticími prostředky, v y z n a č u j í c í s e t í m , že zahrnuje kroky :
   (i) vytvoření polotovaru nástroje majícího přinejmenším jednu oblast z plastového materiálu vymezující prázdný prostor v hlavě nebo držadle; a
   (ii) injekčního vstřikování elastomeru do prázdného prostoru při teplotě přinejmenším 245°C, v důsledku čehož se elastomer spojuje s plastovým materiálem a vytváří pružně ohebný spoj.

2. Způsob podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že nástroj obsahuje pružně ohebný spoj v hlavě.

3. Způsob podle nároku ~~2~~ 1 nebo ~~3~~ 2, v y z n a č u j í c í s e t í m , že plastovým materiálem je polypropylen.

4. Způsob podle kteréhokoli z předchozích nároků 1 až 3, v y z n a č u j í c í s e t í m , že elastomer se vstřikuje při teplotě v rozsahu od 245°C do 270°C, výhodněji v rozsahu od 250°C do 260°C.

5. Osobní čisticí nástroj mající podlouhlé držadlo a hlavu umístěnou na jednom jeho tohoto držadla a na této hlavě se nacházejí čisticí prostředky, kdy držadlo nebo hlava obsahuje pružně ohebný spoj mezi první oblastí zhotovovanou z plastového materiálu s Vicatovým bodem měknutí méně než 245°C a druhou oblastí zhotovovanou z elastomeru, v y z n a - č u j í c í s e t í m , že elastomer se spojuje s plastovým materiálem tak, aby se tento elastomer mohl natahovat do 120% své nenamáhané délky bez oddělování elastomeru od plastového materiálu.

6. Nástroj podle nároku 5, v y z n a č u j í c í s e t í m , že plastovým materiálem je polypropylen.

7. Nástroj podle nároku 5 nebo 6, v y z n a č u j í c í s e t í m , že elastomer se může natahovat do 150%, výhodněji do 200% své nenamáhané délky bez oddělování elastomeru od plastového materiálu.

1998-99
02.08.99

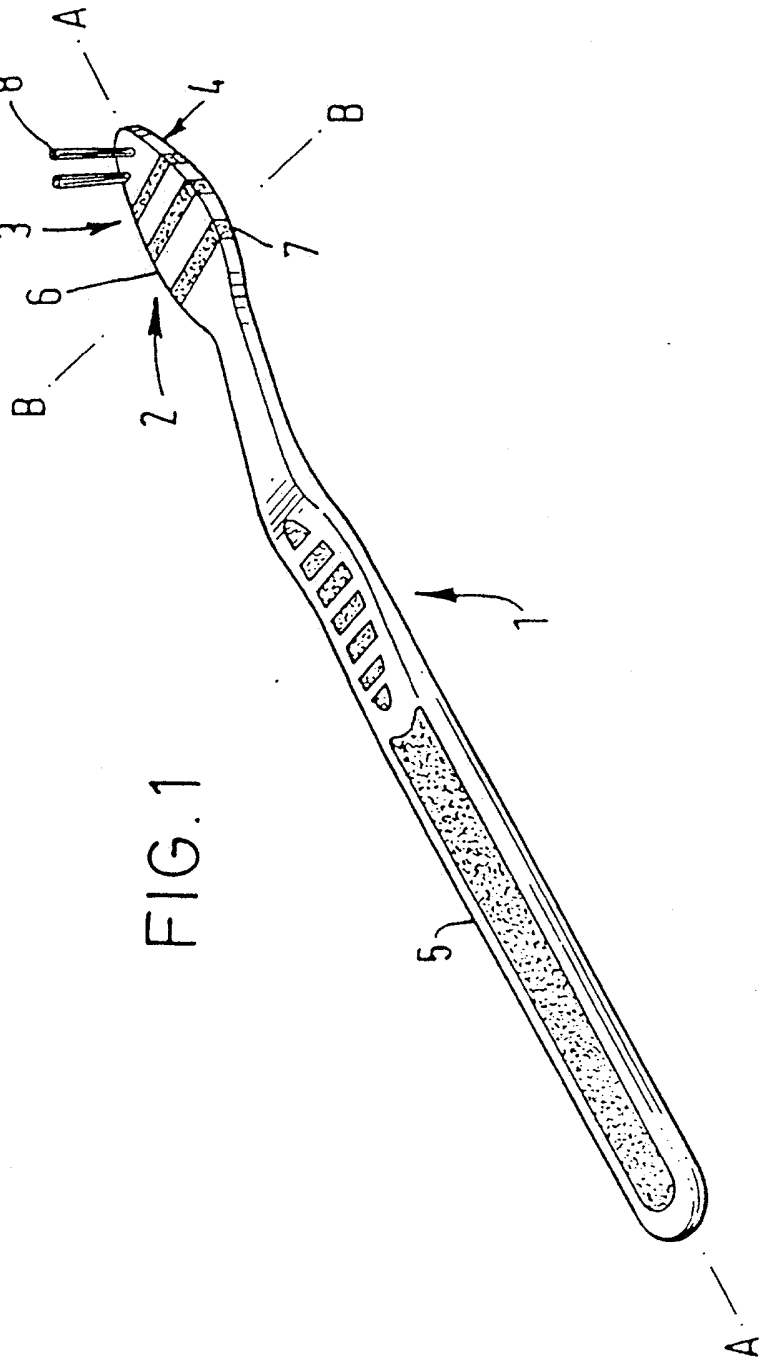
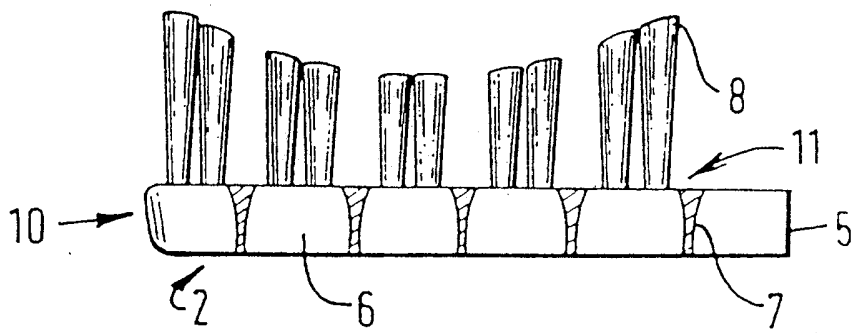


FIG. 1

1998-99
02-08-99

FIG. 2



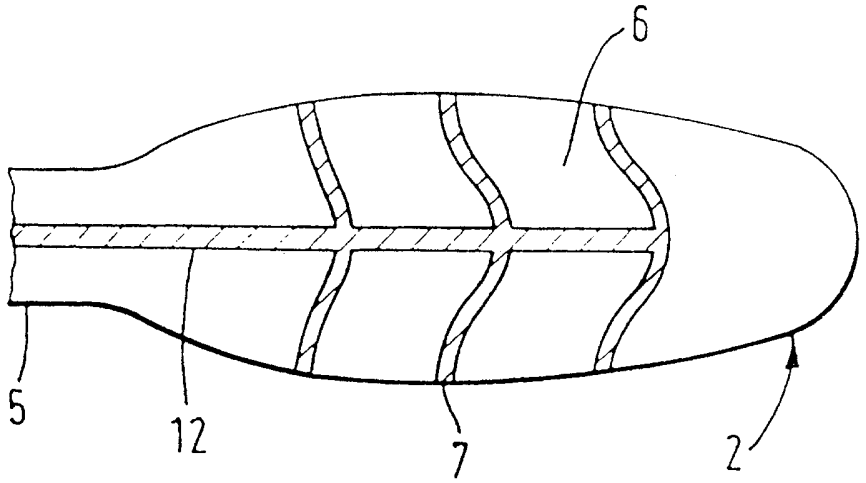


FIG. 3

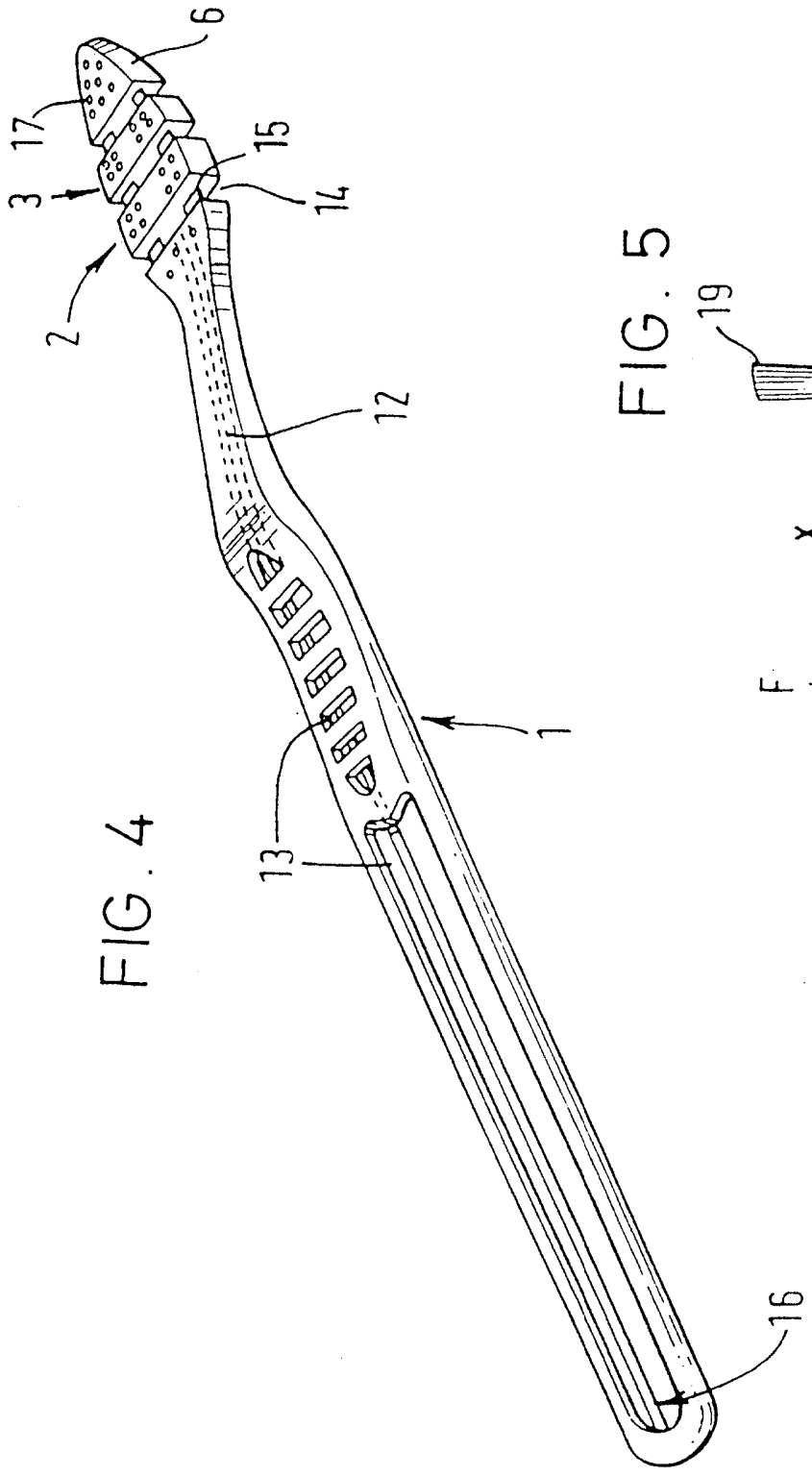


FIG. 4

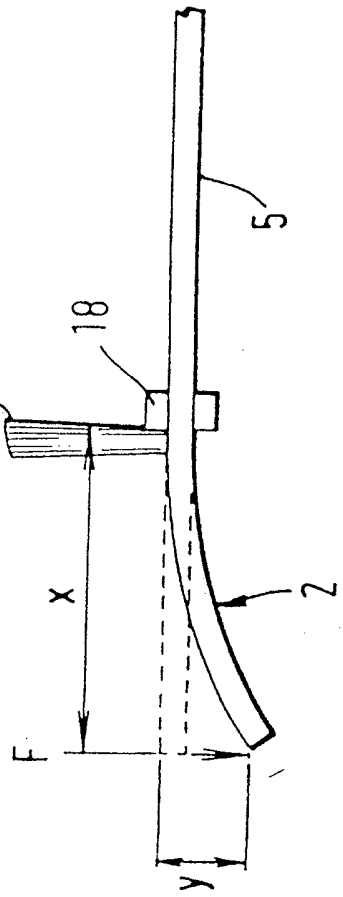


FIG. 5