PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(21) Číslo dokumentu:
2000 -2555

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.[7]:
A 46 B 5/00
A 46 B 9/04

(19) ČESKÁ REPUBLIKA

ÚŘAD PRŮMYSLOVÉHO VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **07.04.1999**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **09.04.1998**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **1998/19816098**

(33) Země priority: **DE**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **14.03.2001**
(Věstník č. 3/2001)

(86) PCT číslo: **PCT/EP99/02342**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO99/52395**

(71) Přihlašovatel:
CORONET-WERKE GMBH, Wald-Michelbach, DE;

(72) Původce:
Weihrauch Georg, Wald-Michelbach, DE;

(74) Zástupce:
Vobořil Bohuslav Ing., Nad Štolou 12, Praha 7, 17000;

(54) Název přihlášky vynálezu:
Čistící kartáček, zejména zubní kartáček

(57) Anotace:

Čistící kartáček, zejména zubní kartáček, je opatřen držadlem (1) a podélnou kartáčkovou hlavou (3), která obsahuje pružný nosič štětin (11) s připevněnými štětinami (11), jehož průřez se v podélném řezu zužuje od držadla (1) k přednímu konci (4) kartáčkové hlavy (3). Nosič štětin (11) je vytvarován ze dvou podélně postupně za sebou uspořádaných částí (9, 10) vzájemně spojených bezpřechodovým způsobem a vyrobených z materiálů s rozdílnými vlastnostmi, přičemž alespoň přední část (9) je vyrobena z elastomeru. Materiály, průřez a ohýbací délka částí (9, 10) jsou zvoleny tak, aby přední část (9) byla ohebná s menším poloměrem (R_1) zakřivení než druhá část (10).

CZ 2000 - 2555 A3

15.09.00 2000-2555

Čistící kartáček, zejména zubní kartáček

Oblast techniky

Vynález se týká čistícího kartáčku z plastické hmoty, zejména zubního kartáčku, opatřeného držadlem a podélnou kartáčovou hlavou, která obsahuje v podélném řezu zúžení, nesoucí štětiny, procházející od držadla k přednímu konci hlavy kartáčku a k němu upevněné štětiny, přičemž při zvětšujícím se daném tlaku štětin na čistěný povrch, nosič štětin se může vychýlit elasticky pružným způsobem.

Dosavadní stav techniky

Běžné zubní kartáčky, jejichž držadlo a hlava kartáčku a případně zužující se krček, ležící mezi nimi jsou vyrobeny v jednom kuse z plastického materiálu vstřikováním do formy a hlava kartáčku je pokryta svazky štětin, jako funkce rozměrů průřezu a volby plastického materiálu a volba plastického materiálu má určitou pružnost, která nemůže splnit zvláštní požadavky spojené s péčí o zuby a ústa. Tyto zvláštní požadavky jsou dány měnícím se vnějším obrysem zubů s konvexními vnějšími plochami a konkávními vnitřními plochami, kterým se nemohou pevné hlavy kartáčků přizpůsobit. Dále v obrysech zubů vznikají vlivem mezizubních mezer přerušení a do těchto přerušení lze dosáhnout pouze štětinami, které mají štětiny na jedné straně přiměřenou pružnost, aby se vyhnuly volným plochám zubů a na druhou stranu musí být tlak hlavy kartáčku dostatečně velký. Dále musí být zubní kartáček a zejména jeho štětiny vytvořeny tak, aby nedocházelo k žádným vrcholovým tlakům, které by mohly vést k poškození zubní skloviny a zejména by vedly k poškozování dásní.

Odborníky byl zjištěno, že je potřeba přizpůsobit konstrukce zubního kartáčku těmto zvláštním požadavkům, jak je patrno z přiloženého seznamu dokumentů. Tyto dokumenty jsou uvedeny v odkazu v následujícím popisu známého stavu techniky s pomocí vztahových značek, použitých v seznamu.

15.09.00

Zubní kartáček (1) sestává z v podstatě pružně tuhého držadla a k němu připevněné kartáčkové hlavy a jejíž podélný průřez se okrajově zužuje směrem k přednímu konci, aby mohla dosáhnout do úzkých oblastí ústní dutiny, aniž by se musely štětiny nadměrně ohnout do strany. Kartáčková hlava je vyrobena z kaučuku nebo jiného pružného materiálu a v ní je uložena pružná, ocelí vyztužená tyč, která se zužuje směrem ke konci kartáčkové hlavy. Chování kartáčkové hlavy při ohybu je výlučně dáno tyčovitou vložkou, protože obklopující pryžová objímka nemá žádnou podstatnou odolnost proti ohybu. Vložka ve spojení s tlakem působícím na rukojeť udává působení tlaku na čistěné zuby nebo masírované dásně. Výsledkem zúžení ocelové vložky je pružná tuhost, která se snižuje od držadla k přednímu konci kartáčkové hlavy a pro daný tlak, ohnutí nosiče štětin, do kterého jsou zasunuty štětiny, které se postupně zvětšuje směrem k přednímu konci kartáčkové hlavy. Následkem tyčovité konstrukce vložky toto ohnutí také nastává příčně k podélné ose kartáčku, takže kartáčková hlava nemůže být vedena kontrolovaným způsobem. Kartáčková hlava je připojena k držadlu kovovou objímkou. Vzhledem k tomu a vzhledem k ocelové vložce je výrobní proces nákladný. Dále pak vzhledem ke kovovým částem, zubní kartáček nevyhovuje moderním požadavkům.

Jiná známa konstrukce (2) má v podstatě pevné držadlo, ke kterému je připojena lepícím spojem kartáčková hlava, vyrobená z pružného materiálu, např. kaučuku. Kartáčková hlava se také zužuje od držadla směrem k přednímu konci a je konkávně zakřivena směrem ke štětinám. Tím je zaručeno pokrytí vnějších obrysů chrupu v oblasti předních zubů, zatímco do oblasti zadních zubů se kartáčková hlava dostává díky své pružnosti pryže. Přizpůsobení také vzniká odkloněním do konvexního zakřivení na straně štětin podle vnitřních obrysů zubů. Tato charakteristika nemůže být nebo nemůže být přiměřeně použita při tvarování formy kartáčkové hlavy z jednoho kusu.

U zubního kartáčku popsaného v (3) je kartáčková hlava ze dvou dílů. Oblast poblíž držadla nosiče štětin je vyrobena v jednom kuse s držadlem a není ohýbatelná. Horní část nosiče štětin je ohnutá pryžově pružná část, tvořící přední díl

15.09.00

kartáčkové hlavy a lze ji ohýbat ve vodícím konci zadní části kartáčkové hlavy. To dovoluje pouze velmi neúplné přizpůsobení obrysům chrupu a také mez únavy zubního kartáčku je zcela nepřiměřená kritickým tlačným a smykovým silám v přechodu mezi oběma díly kartáčkové hlavy.

U řady dalších ostatních návrhů (4) až (12) je kartáčková hlava rozdělena do několika segmentů, které jsou vzájemně spojeny v jeden celek pomocí plastických můstků nebo jiným mechanickým způsobem, svazky štětin jsou připevněny k jednotlivým segmentům. Prováděly se pokusy uzavřít mezery mezi segmenty u některých z těchto známých zubních kartáčků buď odpovídajícím tvarem segmentů nebo naplněním mezer jinými plastickými látkami. Tyto konstrukce jsou mimořádně komplikované z hlediska výroby a mají omezenou mez únavy. Dále, se u těchto známých konstrukcí vyskytují mezery a prolákliny, neboť takové prolákliny a tvrdé okraje se nemohou z výrobních důvodů vyloučit. Proto nesplňují ani požadavky pro užívání ani hygienické požadavky.

Totéž platí pokud se týká návrhů známých z (13) až (16), u kterých je buď celá kartáčková hlava kloubově uložena na držadle nebo uspořádání štětin je podrozděleno do jednotlivých segmentů a i jednotlivých svazků, které jsou kloubově uloženy na tělese kartáčku.

Úkolem vynálezu je vytvořit zubní kartáček, mající znaky nároku 1, které jsou známy z (1), který je konstruován tak, že kartáčková hlava je optimálně přizpůsobena zejména problémovým oblastem chrupu, zejména jeho vnitřnímu obrysu aniž by se měnil poloměr zakřivení.

Podstata vynálezu

Tento problém se řeší zubním kartáčkem podle prvního provedení vynálezu jehož podstata spočívá v tom, že nosič štětin obsahuje dvě, podélně postupně za sebou uspořádané části, vzájemně spojené bez přechodu a vyrobené z materiálů rozdílných vlastností a alespoň přední část je vytvořena z

15.09.00

elastomeru a materiály, průřezy a ohybová délky částí se zvolí tak, aby přední část byla vychýlitelná s menším poloměrem zakřivení než ostatní části.

Následkem konstrukce podle předloženého vynálezu je za prvé možno vyloučit jakákoliv segmentace kartáčkové hlavy stejně tak jako jakékoliv kloubové spojení mezi částmi kartáčkové hlavy. kartáčková hlava tvoří jeden celek, ale má po své délce lišící se chování při ohybu v tom, že elastomer přední část v případě menšího kontaktního tlaku a nebo většího zakřivení obrysu chrupu působí mnohem silněji než ostatní části kartáčkové hlavy, jejíž ohyb nastává se silnějším kontaktním tlakem a/nebo zmenšeným zakřivením obrysu chrupu , takže všechny plochy zubů, také vnitřní obrys zubů, se štětinami dosáhnou s přibližně stejnoměrným působením tlaku.

Dvě části kartáčkové hlavy mohou být spojeny v jeden celek např. svařením, dvousložkovým vstřikováním do formy, atd. S výhodou jsou obě části vyrobeny z elastomeru s různou pryžovou elasticitou.

Jiné řešení problému podle vynálezu, které lze s výhodou kombinovat s prvním uvedeným řešením, obsahuje nosič štětin sestávající alespoň ze dvou částí procházejících, bez přechodu, jedna do druhé, přičemž část která je u držadla se zužuje v úhlu klínu β k bezpřechodové spojovací přední části, která se sama o sobě zužuje v úhlu klínu α ke konci hlavy kartáčku, přičemž $\alpha < \beta$.

Následkem různých úhlů klínu obou částí nosiče štětin, jsou příslušně různé průřezy nebo momenty setrvačnosti, což vede k různým stupňům ohybu obou částí, ale ke plynulému ohybu uvnitř každé části.

Posledně zmíněné provedení lze optimalizovat tak, že se nosič štětin zužuje z oblasti u držadla ke konci kartáčkové hlavy, a současně se plynule zmenšuje úhel klínu. Proto zadní část tvoří plochu plynule zakřivenou od oblasti u držadla s

poměrně velkým průřezem k přednímu konci a s minimálním průřezem nosiče štětin na předním konci.

Aby bylo zajištěno zcela uspokojivé vedení hlavy kartáčku, část u držadla je spojena s držadlem pomocí srovnatelně méně pružné krátké části.

Jestliže je mezi držadlem a kartáčkovou hlavou, což případ zubního kartáčku, zmenšen průřez elasticky pružného krčku ve srovnání s oběma uvedenými částmi, tento krček prochází s plynule se zvětšujícím průřezem s nižší ohýbací pružností do části kartáčkové hlavy u držadla.

Následkem ohybu pružného krčku, může být celá kartáčková hlava ohnuta vzhledem k držadlu, např. aby bylo možno zabránit zvětšujícímu se tlaku na v podstatě rovinné obrysy chrupu. Vzhledem k většímu průřezu v přechodové oblasti mezi krčkem a pružnou částí kartáčkové hlavy, se zabrání v této oblasti příčné pružnosti, která způsobuje, že je vedení kartáčkové hlavy mnohem obtížnější.

Kartáčková hlava může být pozitivně a neměnně připevněna k držadlu, ale také může být samozřejmě pozitivně k ní připojena. Neměnné připevnění nabízí tu výhodu, že kartáčková hlava může být nahrazena v případě opotřebení štětin, což je žádoucí v poměrně krátkých intervalech z hygienických a zubních důvodů.

Jestliže je přední část vyrobena z elastomeru, je rovněž výhodné opatřit úzké strany kartáčkové hlavy úzkými pásky, tvořícími úzké strany kartáčkové hlavy, takže se získá elastická vrstva, která slouží jako ochrana sliznice, také v této tvrdší oblasti kartáčkové hlavy.

V dalším provedení elastomer přední části prochází jako vrstva alespoň pod část u držadla nebo případně až ke spodní straně krčku. Proto všechny plochy zubního kartáčku přicházející do styku s dásněmi během použití mají pružnost pryže.

15.09.00

Toto provedení dále umožňuje připevnit všechny štětiny kartáčkové hlavy v elastomerických částech kartáčkové hlavy např. přivařením, natavením nebo vytvarováním přímo v ní. Všechny štětiny nebo svazky mohou být připevněny v jedné jediné operaci a jsou zajištěny za stejných podmínek, takže síla pro jejich vytržení je stejná pro každou štětinu nebo svazek. Protože jsou štětiny nebo svazky upevněny svými konci v pružném elastomeru, tyto konce mohou v určitém smyslu vzájemně na sebe působit, takže je dále kontrolován kontaktní tlak.

Podle jiného provedení nosič štětin může být konkávně zakřiven ke štětinám plynulým nebo přerušovaným způsobem, takže v beztlaké počáteční poloze se může přizpůsobit konvexnímu vnějšímu obrysu chrupu.

Plášť uzavírající konce štětin může být v podstatě rovinný, je možné, aby konce štětin ve svazku nebo jednotlivé svazky nebo skupiny vyčnívaly nebo byly přesazeny vzhledem k plášti směrem dozadu, aby se získalo optimální působení na povrch zubů a v mezizubních mezerách.

Místo toho, plášť uzavírající konce štětin může být plynule nebo přerušovaně konkávně zakřiven ke štětinám a s výhodou mají štětiny nebo svazky v přední části kartáčkové hlavy délku zvětšující se směrem k jeho konci. To také dovoluje optimální přizpůsobení vnějšímu obrysu chrupu.

Přehled obrázků na výkrese

Příkladné provedení zubního kartáčku podle vynálezu je znázorněno na připojených výkresech, kde
obr. 1 je bokorys zubního kartáčku v řezu;
obr. 2 je půdorys zubního kartáčku z obr. 1;
obr. 3 je pohled na zubní kartáček odpovídající obr. 1 v poloze užívání;
obr. 4 je pohled na odejmutou kartáčkovou hlavu;
obr. 5 je znázornění odpovídající obr. 1 jiného provedení zubního kartáčku;
obr. 6 je řez kartáčkovou hlavou v jiném provedení;

15.09.00

obr. 7 je půdorys kartáčkové hlavy v dalším provedení;
obr. 8 je pohled na kartáčkovou hlavu v upraveném provedení ve srovnání s obr. 1 až 5;
obr. 9 je znázornění odpovídající obr. 8 třetího provedení kartáčkové hlavy;
obr. 10 je bokorys zubního kartáčku v jiném provedení;
obr. 11 je pohled od zdola na zubní kartáček z obr. 10.

Popis příkladů provedení

Zubní kartáček podle obr. 1 sestává z ergonomicky tvarovaného, v podstatě tuhého držadla 1 nebo rukojeti, s ní spojeného ohýbacího pružného krčku 2, a kartáčkové hlavy 3, která se zužuje k zaoblenému konci 4, na obrázku rovina obr. 2. Držadlo 1, které je s výhodou vyrobeno z tuhého plastu, může mít na své horní a spodní straně opěrky pro držadlo 1, které jsou např. z elastomeru. Ve zúženém krčku 2 může být vložena pružina 7, udávající ohýbací pružnost a která je vyrobena z plastického materiálu a má odlišný modul pružnosti od plastického materiálu, který ji obklopuje.

Krček 2 má na přechodu 8 ke kartáčkové hlavě 3 zvětšující se průřez, takže přechodová oblast 8 je v podstatě tuhá. Kartáčková hlava 3 má nosič štětin, který sestává z přední části 9 se zaobleným koncem 4 a část 10 u držadla 1, přičemž nejméně tato a s výhodou obě jsou vyrobeny z elastomeru. Jak je patrno z obr. 1, podélný průřez kartáčkové hlavy 3 se zužuje klínovitě směrem k volnému konci 4. Rovinná spodní strana kartáčkové hlavy 3 je opatřena štětinami ve formě svazků 11, které jsou tak připevněny přivařením, vytvarováním, atd., že jejich konce jsou umístěny v rovinném plášti.

Elastomery, ze kterých je vyrobena přední část 9 a část 10 u držadla 1 nosiče štětin, stejně tak jako délka těchto částí ve směru podélné osy a tvar průřezu jsou voleny tak, aby při použití zubního kartáčku se tato kartáčková hlava ohýbala jak je znázorněno na obr. 3 na obrysu zubů, tj. přední část 9 se ohne s menším poloměrem zakřivení než část 10 u držadla 1, jak je znázorněno na obr. 4 poloměry R_1 a R_2.

V provedení z obr. 5 je kartáčková hlava 3 lehce konkávně zakřivena směrem k svazkům štětin 11 tak, aby se v beztlakové počáteční poloze přizpůsobila vnějšímu obrysu chrupu, kdy jsou konce svazků štětin 11 umístěny na odpovídajícím konkávním plášti. Jinak konstrukce kartáčkové hlavy odpovídá konstrukci znázorněné na obr. 1.

V místě integrálního spojení kartáčkové hlavy 3 s přechodovou oblastí 8 krčku 2, znázorněném na obr. 1 a 5, může být kartáčková hlava 3, jak je znázorněno na obr. 6, připevněna pozitivně a vyměnitelně ke krčku 2.

V provedení z obr. 7 je přední část 9 vyrobená z měkčího elastomeru spojena přes část 10 u držadla 1 na úzkých stranách štětinové hlavy s pásky 12, které současně tvoří účinnou ochranu sliznice přes téměř celý podélný rozsah kartáčkové hlavy 3.

V provedení na obr. 8 je kartáčková hlava 3 vytvarována z jednoho kusu z ohebného plastického materiálu. Opět má klínovitý podélný průřez, část 10 u držadla 1 má úhel klínu β a přední část 9 má úhel klínu α. Úhel klínu α je menší než úhel klínu β, takže ohybová pružnost se mění od oblasti u držadla 1 k přednímu konci s větší pružností v okolí přední části 9.

Na místě diskontinuity, způsobené různými úhly klínu v provedení z obr. 8, lze úhel klínu kartáčkové hlavy 3 rovněž měnit plynulým zmenšováním od oblasti u držadla 1 k přednímu konci 4, takže pro dané působení tlaku nastává ohyb kartáčkové hlavy 3 od její oblasti u držadla 1 ke konci 4.

Je zřejmé, že provedení z obr. 8 a 9 lze také kombinovat s provedeními z obr. 1 a5, např. úhly klínů nebo jejich tvar lze použít u elastomerových částí 9 a 10.

U provedení z obr. 10 a 11 elastomerová přední část 9 prochází pod částí 10 u držadla 1 ve formě vrstvy 13. Horní díl části 10 může sestávat ze stejného plastického materiálu jako krček 2 a držadlo 1, ale má menší tloušťku, takže se může při

15.09.00

kontaktním tlaku na štětiny ohýbat společně s vrstvou. Svazky 11 jsou výlučně připevněny k elastomerovým částem 9, 13 obou obou částí 9, 10 např. přivařením, přitavením nebo při vstřikování. Vrstva může také procházet až ke spodní straně krčku 2.

Publikace stavu techniky

(1) US 1, 327, 807 A (Burleigh)
(2) US 2, 445, 657 A (Bennett)
(3) US 5, 373, 602 (Bang)

(4) US 2, 631, 320 A (Bressler)
(5) US 4, 691, 405 A (Reed)
(6) WO 92/17092 A (Lingner & Fischer)
(7) EP 0 577 656 B1 (SmithKline Beecham)
(8) WO 97/07707 A (SmithKline Beecham)
(9) WO 97/20484 A (Unilever)
(10) WO 97/24048 A (Colgate-Palmolive)
(11) WO 97/25899 A (The Procter & Gamble)

(12) WO 97/25900 A (The Procter & Gamble)
(13) DE 297 00 207 U1 (SmithKline Beecham)
(14) US 4, 330, 896 A (booth)
(15) WO 92/17094 A (Bradley)
(16) DE 195 38 569 A (Coronet)

15.09.00 2000-2555

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Plastový čistící kartáček, zejména zubní kartáček, opatřený držadlem a podélnou kartáčkovou hlavu, která zahrnuje nosič štětin, jehož průřez se zužuje od držadla k přednímu konci kartáčkové hlavy a k němu jsou připevněny štětiny, kdy při zvyšujícím se daném tlaku štětin na čistěnou plochu, se nosič štětin může ohnout elasticky pružným způsobem, v y z n a č e n ý t í m, že nosič štětin sestává ze dvou podélně postupně za sebou uspořádaných částí (9, 10) vzájemně spojených bez přechodu a vyrobených z materiálů, které mají různou charakteristiku a alespoň přední část (9) je vytvarována z elastomeru a materiály, průřezy a ohýbací délka částí jsou zvoleny tak, aby byla přední část ohýbatelná s menším poloměrem zakřivení (R_1) než druhá část (10).

2. Čistící kartáček podle nároku 1, v y z n a č e n ý t í m, že obě části (9, 10) jsou integrálně vzájemně spojeny.

3. Čistící kartáček podle nároku 1 nebo 2, v y z n a č e n ý t í m, že obě části (9, 10) jsou vytvarovány z elastomeru.

4. Čistící kartáček zejména podle nároku 1, v y z n a č e n ý t í m, že nosič štětin (11) zahrnuje nejméně dvě části procházející vzájemně do sebe bez přechodu, přičemž část (10) u držadla (1) se zužuje v úhlu klínu β k bezpřechodově připojené přední části (9), která se sama o sobě zužuje v úhlu klínu α k volnému konci kartáčkové hlavy (3), a $\alpha < \beta$.

5. Čistící kartáček zejména podle nároku 1, v y z n a č e n ý t í m, že nosič štětin (11) se zužuje od oblasti u držadla (1) ke konci (4) kartáčkové hlavy (3) s plynulým, zmenšujícím se úhlem klínu.

6. Čistící kartáček podle některého z nároků 1 až 5, v y z n a č e n ý t í m, že část (10) u držadla (1) je spojena

s držadlem (1) pomocí krátké části (8), která je méně pružná než část (10) u držadla (1).

7. Čistící kartáček podle některého z nároků 1 až 6, kde mezi držadlem (1) a kartáčkovou hlavou (3) je vytvořena elastický, pružný krček (2), mající zmenšený průřez ve srovnání s oběma částmi, v y z n a č e n ý t í m, že krček (2) prochází do části (10) u držadla (1) kartáčkové hlavy (3) částí (8), mající stejnoměrně se zvětšující průřez se sníženou ohýbovou pružností.

8. Čistící kartáček podle některého z nároků 1 až 7, v y z n a č e n ý t í m, že kartáčková hlava (3) je vyměnitelně připevněna na doraz k držadlu (1).

9. Čistící kartáček podle některého z nároků 1 až 8, v y z n a č e n ý t í m, že přední část (9) vyrobená z elastomeru je nasunuta okolo části (10) u držadla (1) úzkými pásky (12), tvořícími úzké strany kartáčkové hlavy (3).

10. Čistící kartáček podle některého z nároků 1 až 9, v y z n a č e n ý t í m, že elastomerový materiál přední části (9) prochází jako vrstva (13) alespoň pod část (10) u držadla.

11. Čistící kartáček podle některého z nároků 3 až 10, v y z n a č e n ý t í m, že elastomerová vrstva (13) prochází až ke spodní straně krčku (2).

12. Čistící kartáček podle některého z nároků 3 až 11, v y z n a č e n ý t í m, že všechny štětiny (11) kartáčkové hlavy (3) jsou připevněny k elastomeru.

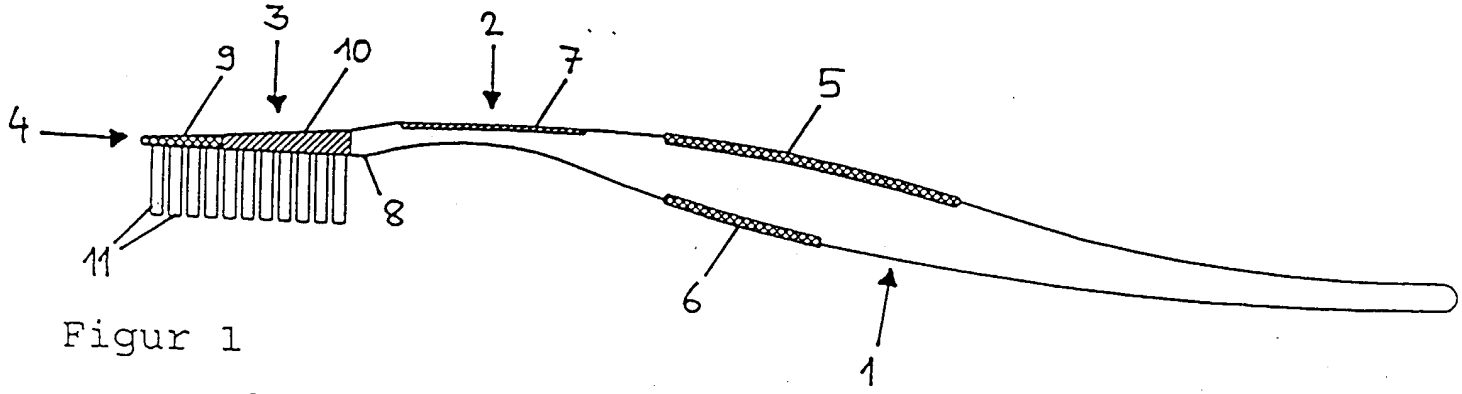
13. Čistící kartáček podle některého z nároků 1 až 12, v y z n a č e n ý t í m, že nosič štětin (11) je plynule nebo přerušovaně konkávně zakřiven ve směru obráceném ke štětinám (11).

15.09.00

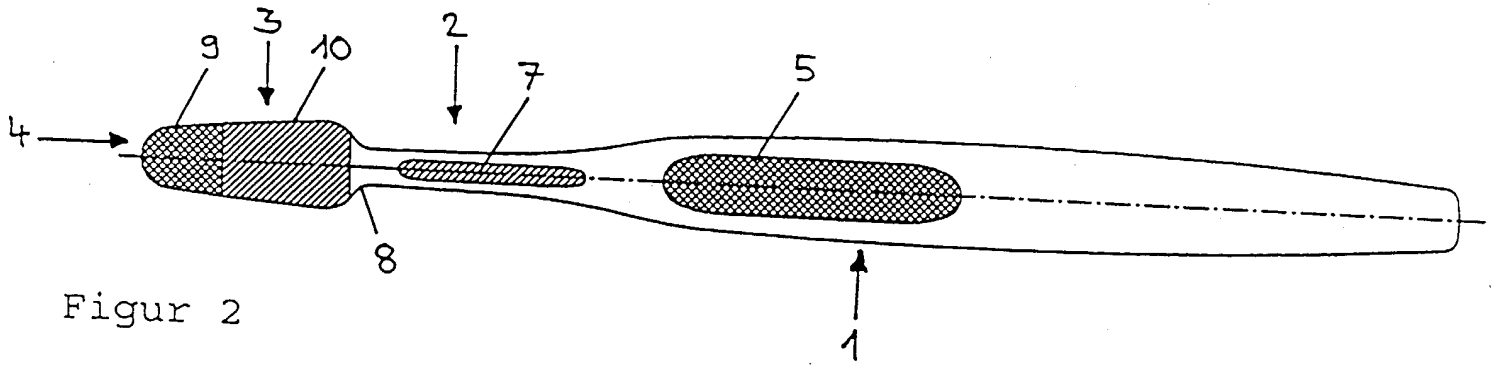
14. Čistící kartáček podle některého z nároku 1 až 13, v y z n a č e n ý t í m, že plášť obalující konce štětin (11) je rovina.

15. Čistící kartáček podle některého z nároků 1 až 14, v y z n a č e n ý t í m, že plášť obalující konce štětin (11) je plynule nebo přerušovaně konkávně zakřiven.

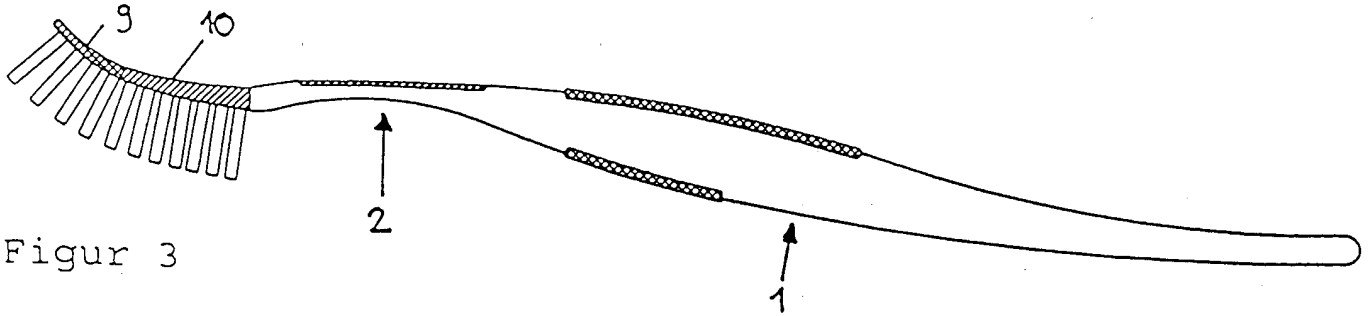
16. Čistící kartáček podle nároku 15, v y z n a č e n ý t í m, že na přední části kartáčkové hlavy (3) mají štětiny (11) délku, zvětšující se k jejímu konci.



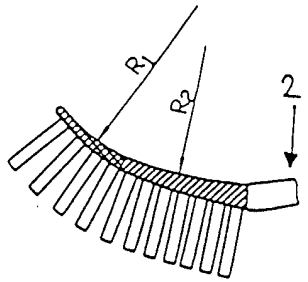
Figur 1



Figur 2

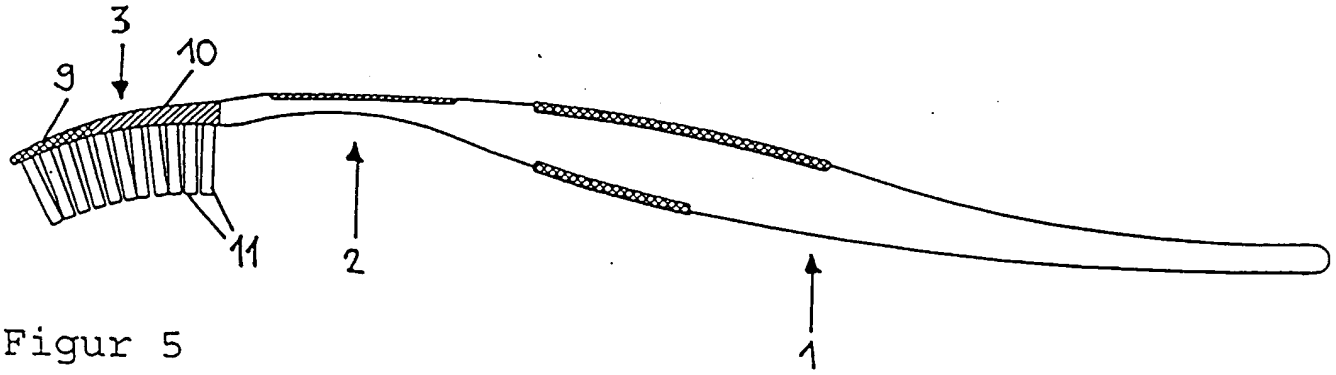


Figur 3

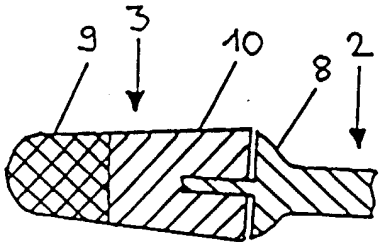


Figur 4

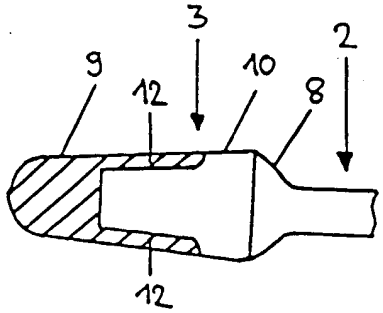
2000-2555



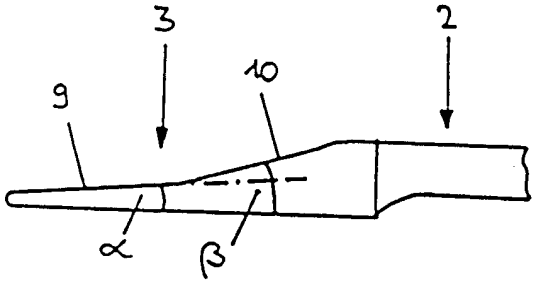
Figur 5



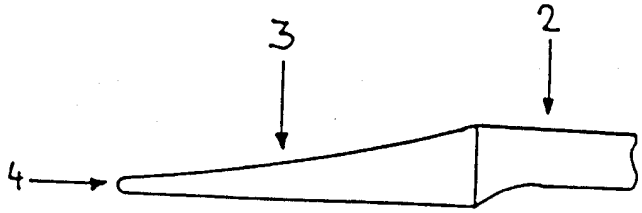
Figur 6



Figur 7



Figur 8



Figur 9

2000-2555

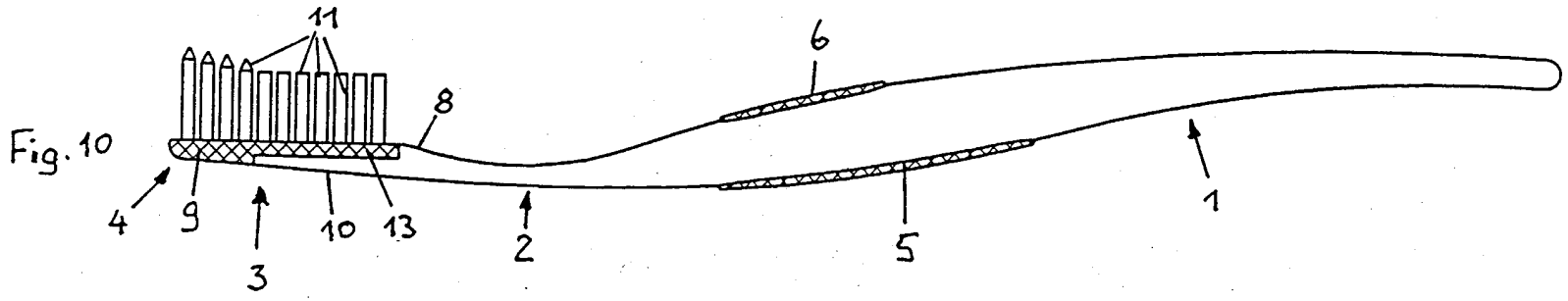


Fig. 10

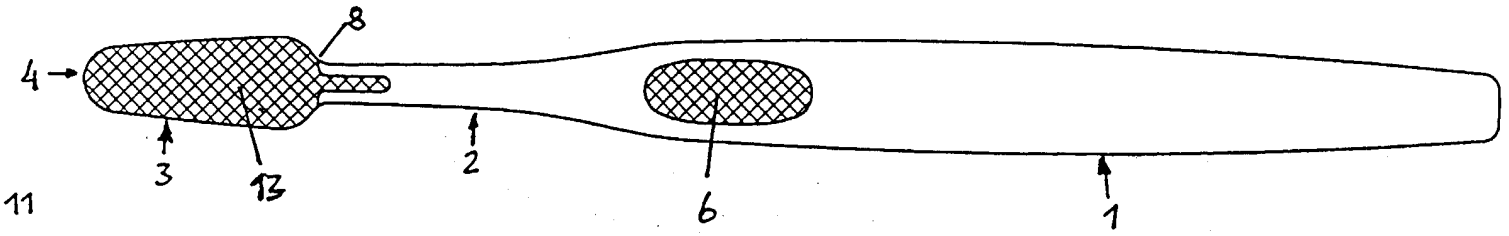


Fig. 11

2000-1555