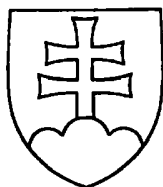


SLOVENSKÁ REPUBLIKA

(19) **SK**



ÚRAD
PRIEMYSELNÉHO
VLASTNÍCTVA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

ZVEREJNENÁ PATENTOVÁ PRIHLÁŠKA

- (22) Dátum podania prihlášky: **10. 7. 2000**
(31) Číslo prioritnej prihlášky: **09/351 571**
(32) Dátum podania prioritnej prihlášky: **12. 7. 1999**
(33) Krajina alebo regionálna organizácia priority: **US**
(40) Dátum zverejnenia prihlášky: **4. 4. 2002**
Vestník ÚPV SR č.: **4/2002**
(62) Číslo pôvodnej prihlášky v prípade vylúčenej prihlášky:
(86) Číslo podania medzinárodnej prihlášky podľa PCT: **PCT/US00/18769**
(87) Číslo zverejnenia medzinárodnej prihlášky podľa PCT: **WO01/03909**

(11), (21) Číslo dokumentu:

24-2002

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.⁷ :

B29C 65/16,
A46B 5/00

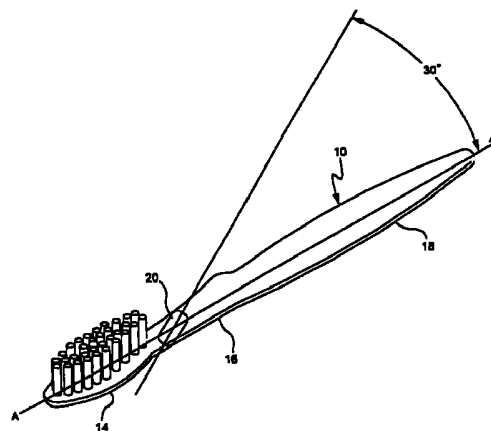
(71) Prihlasovateľ: **Colgate-Palmolive Company, New York, NY, US;**

(72) Pôvodca: **Russell Bruce M., Howell, NJ, US;**
Grimm Robert A., Columbus, OH, US;

(74) Zástupca: **Čechvalová Dagmar, Bratislava, SK;**

(54) **Názov Spôsob zvárania hlavy a rúčky zubnej kefky**

(57) **Anotácia:**
Pri spôsobe zvárania predtvarovaných hláv (14) a rúčok (18) zubnej kefky (10) sa použije laserový lúč s vlnovou dĺžkou od asi 0,7 do asi 2,0 mikrometrov alebo od asi 4,0 do asi 6,0 mikrometrov.



Spôsob zvárania hlavy a rúčky zubnej kefky

Oblasť techniky

Vynález sa týka zubných kefiek, a najmä spôsobu výroby telies zubných kefiek, pričom sa predtvarované hlavy a rúčky zubnej kefky spájajú na vytvorenie kompletných telies zubných kefiek.

Doterajší stav techniky

Bežné telesá zubnej kefky obsahujú pozdĺžnu tyčku, ktorá slúži ako rúčka, spojená s krčkom, ktorá môže byť obvykle rovná alebo zakrivená, a ktorá je pripojená k hlave, majúcej sploštený úsek, ku ktorému sú pripevnené zväzky štetín. Také telesá zubnej kefky sa obvykle vyrábajú v jednej operácii vstrekom plastov, kde sa roztavený termoplastický materiál vstrekuje pod tlakom do ocelevej formy. Po stuhnutí plastu sa forma otvorí a úplne vytvarovaná zubná kefka sa vyčerie. Také bežné teleso zubnej kefky, vytvarované z jedného materiálu, nemá požadované odlišné vyfarbenie a fyzikálne vlastnosti, ktoré sa môžu dosiahnuť u telies zubnej kefky, ktorých hlavy a telesá sa vyrábajú z rôznych materiálov. Napríklad je žiaduce, aby rúčka bola pevná na manipulovanie so zubnou kefkou s ohybnejšou, to znamená menej pevnou hlavou, ktorá sa bude chýbať, a teda bude mať sklon k zníženiu nebezpečia poranenia ďasien, spojeného s nadmerným tlakom vyvíjaným užívateľom pri čistení.

V patentovom spise US 2 445 657 sú uvedené telesá zubných kefiek, ktoré majú hlavy z pružného materiálu, ako je vulkanizovaná guma, pripevnené k pevným rúčkam. Tieto telesá zubnej kefky sa vyrábajú vo výrobnom procese, zahŕňajúcom niekoľko operácií, kde sa hlavy a rúčky vyrábajú oddelene a následne sa vzájomne stmelia. Také stmelenie alebo všeobecne lepenie, zahŕňa podstatnú prípravu povrchu, na zabezpečenie adekvátne pevného

utesnenia a zahŕňa podstatný časový interval na vytvrdenie alebo stuhnutie lepidla, a negatívne ovplyvňuje hospodárnosť hromadnej výroby.

V patentovom spise US 5 121 520 je uvedená zubná kefka, ktorá má dve hlavy zubnej kefky pripevnené tesne pri sebe k rúčke zubnej kefky vo vopred stanovenom uhle. Tieto hlavy môžu byť pripevnené k rúčke lepením, to znamená adhezívnym prilepením alebo natavením, to znamená zahriatím spojovacích povrchov hlavy a rúčky do zmäkčeného termoplastického stavu, ich privedením do vzájomného kontaktu a udržiavaním tohto kontaktu na vytvorenie spoja po vychladnutí. Tavenie na rozdiel od lepenia nevyžaduje žiadnu prípravu povrchu a dlhý čas na stuhnutie, ak však pri tavení nie je zabezpečený presný ohrev obidvoch spojovacích povrchov hlavy a rúčky, môže dôjsť k degradácii plastového materiálu zubnej kefky, k nadmernému zmäknutiu a zničeniu plátu, a taktiež k nadmernému výronu materiálu.

Existuje preto potreba spôsobu výroby zubnej kefky spojovaním predtvarovaných hláv zubnej kefky a rúčok z rôznych materiálov, majúcich rôzne fyzikálne vlastnosti alebo sfarbenie, v časovom intervale, ktorý je prijateľný pre jeho hromadnú výrobu, a bez akejkoľvek degradácie, zničenía, nadmerného výronu materiálu alebo ďalších účinkov, ktoré sú neprijateľné pre zákazníka.

Podstata vynálezu

Tento vynález zahŕňa spôsob spojovania predtvarovaných súčastí zubnej kefky, a to hlavy a rúčky, použitím laserových lúčov dvoch jednotlivých rozsahov vlnových dĺžok, kde laserové lúče prenikajú typickým termoplastickým materiálom zubnej kefky, pre ohrev vnútorného spoja, pre vzájomné zvarenie časti tohto spoja, bez významnej absorpcie alebo ohrevu prestupovaného materiálu.

Prenos takých jednotlivých rozsahov vlnových dĺžok laserového svetla typickými termoplastickými konštrukčnými materiálmi zubnej kefky, bez absorpcie, ďalej nazývané ako "okienkový efekt" (window effect), je podstatné pre vnútorné zváranie súčastí zubnej kefky podľa tohto vynálezu. Tento okienkový efekt môže byť predvedený spektrom každého takého konkrétneho termoplastu. Spektrom každého termoplastu je meranie schopnosti prestupu rozsahu vlnových dĺžok, ako vlnovej dĺžky jednotlivých laserov, termoplastom. Publikácia, Atlas of Polymer and Plastic Analysis, zv. 1, Polymers: Structures and Spectra, 2. vydanie, Dieter O.Hummel, vydaná v nakladateľstve Carl Hanser Verlag, Nemecko, 1982 (ďalej nazývaná ako Atlas) obsahuje tiež spektrá: pre polyméry v rozsahu vlnovej dĺžky od spodnej infračervenej hranice 2,5 mikrometrov (μm) do mikrovlnového rozsahu 50 mikrometrov (μm). Ako je znázornené v Atlase, hlavné pásma prenášania a absorbovania pre typický polypropylén a polyetylén tereftalát ako termoplasty pre zubné kefky sú znázornené ďalej v Tabuľke 1.

Tabuľka 1

Vlnové dĺžky prenášania a absorbovania polypropylénu a polyetylénu tereftalátu

Material	Pásma prenášania (μm)	Pásma absorbovania (μm)	Použiteľné lasery s vlnovou dĺžkou (μm)
polypropylén ¹	2,5 až 3,22		N/A
		3,22 až 4,0	N/A
	4,0 až 6,45		CO, 5 až 6
		6,45 a viac	CO ₂ , 10,6
polyetylén tereftalát ²	2,5 až 3,125		N/A

		3,125 až 3,6	N/A
	3,6 až 6,0		CO, 5 až 6
		5 a viac	CO ₂ , 10,6

Poznámky: 1. Atlas, str. 6, spektrá 16, pre poly(propylén),
izotaktický,

2. Atlas, str. 232, spektrá 694

Na porovnanie, v Tabuľke 1 sú tiež znázornené lasery, ktoré majú vlnové dĺžky v rámci jednotlivých rozsahov spektra, ktoré buď prenášajú alebo absorbujú energiu v rámci rozsahov vlnových dĺžok, znázornených v Tabuľke 1. Preto, podľa tohto vynálezu a podľa údajov znázornených v Tabuľke 1, bude CO laser prenášať energiu takými termoplastmi k ich vnútornému zvaru, zatiaľ čo CO₂ laser ju nebude prenášať.

Neočakávané sa zistilo, že tieto dva jednotlivé rozsahy vlnových dĺžok vytvárajú tento "okienkový efekt", ktorý je obsiahnutý od asi 0,7 do asi 2,0 mikrometrov v rámci blízko infračerveného, a od asi 4,0 do asi 6,0 mikrometrov v rámci infračerveného (IR) spektra. Spôsob obsahuje vybranie prvej termoplastickej súčasti zubnej kefky, bez obsahu akéhokoľvek materiálu, ako je pigment alebo farbivo, ktorý je schopný absorbovania vlnových dĺžok okienkového efektu, a vybranie druhej termoplastickej súčasti zubnej kefky, obsahujúcej materiál, ako je pigment alebo farbivo, ktorý je schopný absorbovania energie lasera od asi 0,7 do asi 2,0 mikrometrov alebo od asi 4,0 do asi 6,0 mikrometrov vlnovej dĺžky, ďalej vyrovnanie týchto dvoch súčastí v tesne dosadajúcom vzťahu pre vytvorenie spoja, vystavenie tohto spoja pôsobeniu lasera, ako je laserový lúč s vlnovou dĺžkou pri prenikaní prvou termoplastickou súčasťou, a tým tavenie povrchovej vrstvy tejto súčasti, obsahujúcej materiál absorbujúci laser v tomto spoji,

so súčasným tavením dosadajúcej povrchovej vrstvy prvej súčasti tak, že medzi obidvoma súčastami sa vytvára zvar, keď sa ochladzujú tieto roztavené povrchové vrstvy.

V alternatívnom uskutočnení spôsobu podľa tohto vynálezu, súčasti ako dosadajúcej hlavy zubnej kefky, tak aj rúčky neobsahujú žiadny materiál schopný absorbovať energiu lasera od asi 0,7 do asi 2,0 mikrometrov alebo od asi 4,0 do asi 6,0 mikrometrov vlnovej dĺžky. V tomto uskutočnení sa s prekvapením zistilo, že sa tieto súčasti môžu vzájomne spojiť, keď sú krátko vystavené pôsobeniu laserového lúča s vlnovou dĺžkou od asi 0,7 do asi 2,0 mikrometrov alebo od asi 4,0 do asi 6,0 mikrometrov, keď sa pomerne nepatrné množstvo materiálu absorbujúceho také vlnové dĺžky naniesie na dosadajúci povrch jednej z týchto súčastí, pred vystavením pôsobeniu takého laserového lúča. Použitie takého pomerne nepatrného množstva materiálu absorbujúceho také vlnové dĺžky, vytvára spoj medzi týmito súčastami, pričom tento špecifický materiál absorbujúci také vlnové dĺžky nie je pre zákazníka vôbec postrehnuteľný.

Prehľad obrázkov na výkrese

Vynález je ďalej bližšie vysvetlený pomocou výkresu, kde na obr. 1 je v perspektívnom pohľade znázornená zubná kefka podľa vynálezu, usporiadaná okolo pozdĺžnej osi A-A a na obr. 2 je znázornený zväčšený úsek z obr. 1, zobrazujúci detail šikmého spoja medzi hlavou a rúčkou zubnej kefky, kde je šikmý spoj pod uhlom asi 30 stupňov vzhľadom na pozdĺžnu os A-A.

Príklady uskutočnenia vynálezu

Na obr. 1 je v perspektívnom pohľade znázornená zubná kefka 10, ktorá je vyrobená spôsobom podľa vynálezu, a ktorá má pozdĺžnu os A-A, pričom zubná kefka 10 má hlavu 14, vystupujúcu z krčka 16, ktorý vystupuje z rúčky 18. Podľa tohto vynálezu je hlava 14 spojená s rúčkou 18 spojom 20, ktorý je tu označený ako

šikmý spoj, kde tento spoj 20 je umiestnený v krčku 16. Ako je znázornené na obr. 2, zobrazujúcim zväčšenú časť krčka 16 z obr. 1, šikmý spoj 20 je vytvorený zlíčovaním skosených alebo zrezaných koncov, a to jedného konca časti hlavy 14 a jedného konca časti rúčky 18. Uhol 22 skosenia alebo zošikmenia je v rozsahu od 15 do 70 stupňov, vzhľadom na pozdĺžnu os A-A zubnej kefky 10. Uhol 22 skosenia alebo zošikmenia je najmä 15 až 30 stupňov, s cieľom maximalizovať povrchovú plochu šikmého spoja 20, na zväčšenie výslednej zvaranej povrchovej plochy, aby sa zvýšila pevnosť spoja a znížili koncentrácie napätia priečne k pozdĺžnej osi, čo by mohlo negatívne ovplyvniť požadovanú ohybnosť krčka 16 zubnej kefky 10.

Ako je znázornené na výkrese, z hlavy 14 vystupuje ploché usporiadanie zväzku štetín 24, ale tento vynález nie je obmedzený na akékoľvek jednotlivé usporiadanie zväzku štetín. Ďalej, zatiaľ čo samotné štetiny môžu byť zasadené do hlavy 14 pred pripojením hlavy 14 k rúčke 18, je výhodné, zasadiť štetiny následne po pripojení hlavy k rúčke, na uľahčenie ľahkého manipulovania, umiestnenia a udržiavania hlavy 14 v tesnej priľahlej polohe s rúčkou 18 v priebehu zvaracieho procesu.

Tento vynález obsahuje predtvarovanie súčastí termoplastickej hlavy 14 a rúčky 18 zubnej kefky, kde jedna súčasť neobsahuje žiadny materiál, ako je pigment alebo farbivo, ktorý je schopný absorpcie vlnových dĺžok energie lasera od asi 0,7 do asi 2,0 mikrometrov v rámci blízko infračerveného (IR) spektra alebo od asi 4,0 do asi 6,0 mikrometrov v rámci infračerveného (IR) spektra. Súčasti sa vzájomne spoja umiestnením plôch šikmého spoja 20, ktoré sa majú spojiť, do pevného, tesného prilahlého vzťahu, s použitím bežných prostriedkov, a potom vystavením tohto spoja pôsobeniu laserového lúča cez súčasť, ktorá neobsahuje žiadny materiál absorbujúci laser, počas asi 1 sekundy alebo menej, pričom laserový lúč má vlnovú dĺžku od asi 0,7 do asi 2,0 mikrometrov alebo od asi 4,0 do asi 6,0 mikrometrov. Výkon laserového lúča

by ďalej mal byť asi 50 až asi 400 W, výhodne asi 90 až asi 250 W a najvýhodnejšie asi 95 až 120 W. Výkon laserového lúča sa výhodne privádza v sérii krátkych pulzov, trvajúcich asi 0,5 až 1,5 milisekúnd, s frekvenciou asi 50 až asi 150 pulzov za sekundu (Hz). Energia obsiahnutá v každom pulze môže byť asi 0,5 až asi 3 J a môže sa meniť vzhľadom na konkrétny termoplast, ktorý sa spája; keď sa napríklad spája polypropylén, je výhodné používanie pulzov s trvaním asi 1 milisekundu a s frekvenciou asi 100 Hz. Výkon v rámci každého pulzu sa ďalej môže meniť v nepriamej úmernosti k času vystavenia zváraných povrchov laserovému lúču, v rámci definovaných limitov, na minimalizovanie časového intervalu na zváranie, pričom sa zabráňuje nadmernému výkonu, ktorý by degradoval zváraný termoplast, a mohol by spôsobiť nadmerné zmäkčenie spoja, ktoré by ďalej mohlo spôsobiť výron materiálu, neprijateľný pre zákazníka.

Je výhodné, keď sa laser ovláda v pevnom, statickom režime zvárania, na rozdiel od režimu prechádzania cez zváranú plochu, na vytvorenie konzistentného ohrevu, zníženie výrobného času a zjednodušenie celkového výrobného systému. Preto by mal laserový lúč prednostne pokryť celkovú zváracu oblasť, ktorá je pre typický krčok zubnej kefky s priemerom asi 5 mm menšia ako 1 cm² plochy, s ohľadom na zväčšenú plochu vďaka uhlu šikmého spoja.

Ako už bolo opísané, zistilo sa, že určité laserové lúče, ktoré majú vlnovú dĺžku od asi 0,7 do asi 2,0 mikrometrov, v rámci blízko infračerveného (IR) spektra alebo od asi 4,0 do asi 6,0 mikrometrov v rámci infračerveného (IR) spektra, prenikajú typickým termoplastickým materiálom zubnej kefky, bez ich významného absorbovania. Laserové lúče s takou vlnovou dĺžkou budú absorbované v rámci vlnovej dĺžky od asi 0,7 do asi 2,0 mikrometrov alebo od asi 4,0 do asi 6,0 mikrometrov absorbujúcim materiálom, ktorý je obsiahnutý v termoplaste zubnej kefky a obsahuje bežné pigmenty a farbivá, najmä čerň. Lasery emitujúce taký laserový lúč blízko infračerveného (IR)

spektra, použiteľné v tomto vynáleze, obsahujú pevné yttriové hliníkové granátové lasery dopované neodýmom (ďalej lasery YAG), erbiové sklo a polovodičové hliníkové gáliové arzenidové diódové lasery (ďalej diódové lasery). Lasery emitujúce taký laserový lúč infračerveného (IR) spektra, použiteľný v tomto vynáleze, obsahujú lasery z oxidu uhoľnatého (CO), ktoré emitujú laserový lúč s vlnovou dĺžkou okolo 5 až 6 mikrometrov.

Zvlášť užitočnými lasermi v tomto vynáleze sú lasery YAG, ktoré majú vlnovú dĺžku asi 1,06 mikrometrov a diódové lasery ktoré majú rozsah vlnovej dĺžky 0,8 až asi 0,95 mikrometrov. Také diódové lasery sú komerčne dostupné od firmy Hughes Danbury Optical Systems, Danbury, CT 10810-7589 alebo Industrial Micro-photonics, St. Charles, MO 63301. Lasery YAG sú komerčne dostupné od firmy Luminics Corporation, Industrial Produkts Division, Livonia, MI 48152-1016, pod obchodným označením JK700.

Excimérne lasery s vlnovými dĺžkami pod blízko infračerveného (IR) rozsahu, od asi 0,193 do asi 0,351 mikrometrov, sa nedoporučajú na použitie v tomto vynáleze, vzhľadom na skutočnosť, že majú sklon k zosieťovaniu termopolymérov a zvyšujú ich krehkosť. Taká degradácia zosieťovaním spôsobuje zvýšenú odolnosť proti deformovaniu, má vplyv na schopnosť ohýbania zubnej kefky v priebehu čistenia a môže vo svojom dôsledku spôsobiť prasknutie zubnej kefky pri používaní.

Typické termoplastické materiály na konštrukciu zubnej kefky, použiteľné v tomto vynáleze, ktoré prenášajú energiu lasera s vlnovou dĺžkou od asi 0,7 do asi 2,0 mikrometrov alebo od asi 4,0 do asi 6,0 mikrometrov, bez absorbovania akéhokoľvek jej významného množstva, obvykle obsahujú pevné termoplasty s ohybovým modulom od asi 689,5 MPa (100 000 psi) do asi 2068,5 MPa (300 000 psi), bez obsahu akéhokoľvek cudzieho materiálu, ktorý absorbuje energiu takej vlnovej dĺžky.

Hlava 14 zubnej kefky sa prednostne vyrába zo širokého výberu menej pevných termoplastických materiálov, s ohybovým

modulom od asi 689,5 MPa (100 000 psi) do asi 1379 MPa (300 000 psi), na zníženie možnosti poranenia ďasien, spojenej s nadmerným tlakom vyvíjaným užívateľom pri čistení. Prednostný, menej pevný polypropylén je komerčne dostupný od firmy Huntsman Corporation, Longview, Texas, 75603, pod obchodným označením P5M5K-047, s ohybovým modulom asi 1172 MPa (170 000 psi). Ďalšie, menej pevné, ohybnejšie materiály, použiteľné pre hlavu 14 zubnej kefky, zahŕňajú termoplastické elastoméry (TPE), termoplastický uretán (TPU) a etylénvinyl-acetát (EVA). Preferovaný, v podstate číry TPE je komerčne dostupný od firmy Teknor Apex Company, Pawtucket, Rhode Island 02861, pod obchodným označením 96-E0807A-03NT WAT CLR.

Rúčka 18 zubnej kefky sa môže vyrobiť zo širokého výberu ohybných a pružných materiálov, ktoré sú pevnejšie, ako materiály vybrané pre hlavu 14 zubnej kefky. Vhodný polypropylén s ohybovým modulom 1489 MPa (216 000 psi) pri spôsobe testovania ASTM č. D790 je komerčne dostupný od firmy Huntsman Corporation, Longview, Texas, 75603, pod obchodným označením Huntsman Polypeopylene P4G3Z-039. Iný vhodný polypropylén je komerčne dostupný od firmy Amoco Polymers, Inc. Alpharetta, Georgia 30202-3914, pod obchodným označením 7635 s ohybovým modulom asi 1896 MPa (275 000 psi). Rúčka zubnej kefky z takého materiálu s ohybovým modulom 1489 MPa (216 000 psi) až 1896 MPa (275 000 psi) zabezpečuje zvýšenú pevnosť ktorá dovoľuje, aby užívateľ lepšie riadil a nastavoval polohu hlavy zubnej kefky v priebehu čistenia zubov.

Alternatívne "transparentné" termoplasty použiteľné buď na hlavu 14 alebo na rúčku 18 obsahujú číry polyester, ako je polyetylén tereftalát alebo kopolyester, ako je polycyklohexylén dimetylén tereftalát, kyselinou modifikovaný polyester (PCTA) alebo styrén akrylonitril (SAN), akrylonitril butadién styrén (ABS), polymetyl metakrylát (PMMA) alebo celulóзовý plast, ako je celulóзовý acetát propionát (CAP). Také "transparentné" termoplasty, ktoré prenášajú energiu lasera takej vlnovej dĺžky, sú

čire alebo majú prírodnú farbu, alebo môžu obsahovať pigment alebo farbivo tiež "transparentné" pre také vlnové dĺžky, ako je ružová, zelená alebo priesvitná červená farba.

V alternatívnom uskutočnení predkladaného vynálezu, ako bolo uvedené, sú spájané súčasti predtvarovanej hlavy 14 a rúčky 18 termoplastickej zubnej kefky, ktoré neobsahujú žiadny materiál, ktorý je schopný absorbovať energiu lasera s vlnovou dĺžkou od asi 0,7 do asi 2,0 mikrometrov alebo od asi 4,0 do asi 6,0 mikrometrov, avšak vrstva alebo povlak materiálu, ktorý je schopný absorbovať energiu lasera s takouto vlnovou dĺžkou, sa nanáša na jednu z týchto súčastí cez šikmý spoj 20 tak, že laserový lúč s vlnovou dĺžkou od asi 0,7 do asi 2,0 mikrometrov alebo od asi 4,0 do asi 6,0 mikrometrov prenikne týmto termoplastom a bude absorbovaný vrstvou povlaku, čím zvýši teplotu vrstvy povlaku a kondukčným a radiačným zahriatím zvýši teplotu šikmého spoja 20, na roztavenie a vytvorenie zvarového spoja. Zistilo sa, že vyhladením prilahlých povrchov šikmého spoja 20, napríklad veľmi jemným brúsnyim papierom, to znamená zrnitosti 1200, pred nanosením tohto povlaku absorbujúceho laser, sa vytvoria spoje s čírym vzhľadom. Ďalej sa zistilo, že množstvo materiálu, ktoré absorbuje laser a tvorí tento povlak, je prekvapujúco malé, asi 0,5 až 3,0 mikrogramy, a prednostne asi 1,5 až 2,0 mikrogramy sadzí, ktoré môžu byť prednostne dispergované v rozpúšťadle, ako je metanol alebo etylacetát. Po ukončení zvaracieho procesu nebude také malé množstvo sadzí pre spotrebiteľa vôbec patrné. Špeciálne sadze, ktoré sa našli ako vhodné v tomto vynáleze, sú komerčne dostupné od firmy Plasticolors of Ashtabula, Ohio 44005, pod obchodným označením Arilux New Moon Black.

Pri spôsobe podľa tohto vynálezu je vhodné, keď sa bezpečne udržiavajú povrchy šikmého spoja 20 vo vyrovnanom a tesnom kontakte, použitím upínacieho prípravku na udržiavanie hlavy 14 a rúčky 18 vo vzájomnom spojení po celý čas uskutočňovania spôsobu spájania. Taký upínací prípravok má aspoň jednu stranu, ktorá je

vystavená pôsobeniu laserového lúča, vyrobenú z materiálu, ktorý je "transparentný" pre energiu lasera s vlnovou dĺžkou od asi 0,7 do asi 2,0 mikrometrov alebo od asi 4,0 do asi 6,0 mikrometrov, ako je Teflón PFA, takže súčasti zubnej kefky môžu byť pevne upnuté na všetkých stranách v priebehu procesu spájania, zatiaľ čo laserový lúč prechádza do týchto súčastí zubnej kefky cez túto "transparentnú" stranu, s minimálnou stratou energie lasera. Tlak vyvolaný upínacím prípravkom na vyrovnanie a udržiavanie povrchov šikmého spoja 20 v tesnom kontakte, sa môže pohybovať v rozsahu 40 až 70 kPa.

S cieľom znížiť časový interval na zváranie hlavy 14 a rúčky 18 zubnej kefky a získať lepšie riadenie tohto procesu, môže byť upínací prípravok, upínajúci hlavu 14 a rúčku 18 zubnej kefky, zohrievaný v priebehu spôsobu spojovania podľa tohto vynálezu. Tento ohrev pomáha vytvárať hladký výsledný povrch okolo šikmého spoja 20, to znamená, pomáha minimalizovať akýkoľvek výron materiálu okolo neho. Na uľahčenie ohrevu môže byť upínací prípravok, ktorý je iný ako prípravok s jednou stranou "transparentný" pre energiu lasera vlnovej dĺžky od asi 0,7 do asi 2,0 mikrometrov alebo od asi 4,0 do asi 6,0 mikrometrov, zhotovený z kovu pre ľahké vedenie tepla, pričom by zabezpečoval rozmerovú stálosť. Prednostne je týmto kovom oceľ, ktorá sa môže zohrievať bežnými elektrickými zahrievacími prostriedkami. V závislosti od jednotlivých termoplastických materiálov hlavy 14 a rúčky 18 zubnej kefky, ktoré sa vzájomne spájajú, môže byť teplota upínacieho prípravku asi od teploty miestnosti do asi 95°C. Pre hlavy a rúčky zubnej kefky z polypropylénu sa dáva prednosť teplote od asi 85 do asi 95°C, zatiaľ čo pre hlavy a rúčky zubnej kefky z polyesteru sa dáva prednosť teplote od teploty miestnosti do asi 60°C, v závislosti od konkrétneho polyesteru.

Súčasti hlavy 14 a rúčky 18 zubnej kefky môžu byť predtvarované technológiou bežného vstrekovania plastov, ktorá je dobre známa v tomto odbore. Tak napríklad, podľa tohto vynálezu môžu

byť ako hlava 14, tak aj rúčka 18, vyrobené vstrekom plastov v samostatnej operácii.

Štetiny zubnej kefky môžu byť vsadené do hlavy 14 zubnej kefky buď pred spojením alebo po spojení hlavy 14 a rúčky 18, s použitím buď obvyklej svorkovacej technológie alebo s použitím modernej nesvorkovacej technológie, ako je uvedené v patentových spisoch US 4 653 313, 4 637 660, 4 954 305, 5 045 267, 5 609 890, 5 390 984, 5 533 791 a 5 823 633. Taká nesvorkovacia technológia zahŕňa spôsoby, pri ktorých sa zväzky 24 štetín zavŕtávajú do hlavy 14 zubnej kefky 10, zahriatím ako zväzkov 24 štetín, tak aj hlavy 14 zubnej kefky 10, ktoré sa potom vzájomne spoja v taviacom procese, alebo pri ktorých sa konce zväzkov 24 štetín vopred vložia do vstrekovacej formy pred privedením materiálu zubnej kefky, kde tento materiál sa následne vstrekuje okolo koncov zväzkov 24 štetín, pričom blokuje zväzky 24 štetín na svojom mieste v hlave 14 zubnej kefky, v inom nesvorkovacom spôsobe.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Spôsob zvárania predtvarovanej hlavy a predtvarovanej rúčky termoplastickej zubnej kefky, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že obsahuje nasledujúce kroky:

- (a) vybranie hlavy zubnej kefky, ktorá prenáša energiu lasera s vlnovou dĺžkou 4,0 až 6,0 mikrometrov,
- (b) vybranie rúčky zubnej kefky, obsahujúcej materiál, absorbujúci energiu lasera 4,0 až 6,0 mikrometrov vlnovej dĺžky,
- (c) vyrovnanie príslušných koncových povrchov hlavy a rúčky v tesnom vzájomnom kontakte pre vytvorenie spoja,
- (d) vystavenie tohto spoja pôsobeniu energie laserového lúča 4,0 až 6,0 mikrometrov vlnovej dĺžky, s výkonom 50 až 400 W, v sériách pulzov trvajúcich 0,5 až 1,5 milisekúnd, kde tento laserový lúč je schopný preniknúť hlavou zubnej kefky a dotknúť sa spoja, pričom energia laserového lúča sa absorbuje na povrchu rúčky zubnej kefky v tomto spoji materiálom absorbujúcim energiu, čím sa roztavia povrchy hlavy a rúčky zubnej kefky okolo tohto spoja a vzájomne sa spoja tavením.

2. Spôsob zvárania predtvarovanej hlavy a predtvarovanej rúčky termoplastickej zubnej kefky, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že obsahuje nasledujúce kroky:

- (a) vybranie rúčky zubnej kefky, ktorá prenáša energiu lasera s vlnovou dĺžkou 4,0 až 6,0 mikrometrov,
- (b) vybranie hlavy zubnej kefky, obsahujúcej materiál absorbujúci energiu lasera 4,0 až 6,0 mikrometrov vlnovej dĺžky,
- (c) vyrovnanie príslušných koncových povrchov hlavy a rúčky v tesnom vzájomnom kontakte pre vytvorenie spoja,
- (d) vystavenie tohto spoja pôsobeniu energie laserového lúča 4,0 až 6,0 mikrometrov vlnovej dĺžky, s výkonom 50 až 400 W, v sériách pulzov trvajúcich 0,5 až 1,5 milisekúnd, kde tento

laserový lúč je schopný preniknúť rúčkou zubnej kefky a dotknúť sa spoja, pričom energia laserového lúča sa absorbuje na povrchu hlavy zubnej kefky v tomto spoji materiálom absorbujúcim energiu, čím sa roztavia povrchy hlavy a rúčky zubnej kefky okolo tohto spoja a vzájomne sa spoja tavením.

3. Spôsob zvárania predtvarovanej hlavy a predtvarovanej rúčky termoplastickej zubnej kefky, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že obsahuje nasledujúce kroky:

- (a) vybranie ako hlavy, tak aj rúčky zubnej kefky, ktoré prenášajú energiu lasera s vlnovou dĺžkou 4,0 až 6,0 mikrometrov,
- (b) naniesenie povlaku materiálu absorbujúceho energiu s vlnovou dĺžkou 4,0 až 6,0 mikrometrov na jeden z príslušných spojovaných koncových povrchov hlavy a rúčky,
- (c) vyrovnanie príslušných koncových povrchov hlavy a rúčky v tesnom vzájomnom kontakte pre vytvorenie spoja,
- (d) vystavenie tohto spoja pôsobeniu energie laserového lúča s vlnovou dĺžkou 4,0 až 6,0 mikrometrov, s výkonom 50 až 400 W, v sériách pulzov trvajúcich 0,5 až 1,5 milisekúnd, kde tento laserový lúč je schopný preniknúť hlavou alebo rúčkou zubnej kefky a dotknúť sa povlaku,
- (e) pričom energia laserového lúča sa absorbuje v tomto povlaku materiálom absorbujúcim energiu, čím sa roztavia povrchy hlavy a rúčky zubnej kefky okolo tohto spoja a vzájomne sa spoja tavením.

4. Spôsob podľa nárokov 1, 2 alebo 3, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že spoj vytvorený medzi hlavou a rúčkou sa skosi v uhle zošikmenia 70 stupňov až 15 stupňov vzhľadom na pozdĺžnu os zubnej kefky.

5. Spôsob podľa nárokov 1, 2 alebo 3, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že spoj vytvorený medzi hlavou a rúčkou sa sko-

sí v uhle zošikmenia 30 stupňov až 15 stupňov vzhľadom na pozdĺžnu os zubnej kefky.

6. Spôsob podľa nárokov 1, 2 alebo 3, v y z n a č u j ú - c i s a t ý m, že výkon laserového lúča je 90 až 250 W.

7. Spôsob podľa nárokov 1, 2 alebo 3, v y z n a č u j ú - c i s a t ý m, že výkon laserového lúča je 95 až 120 W.

8. Spôsob podľa nárokov 1, 2 alebo 3, v y z n a č u j ú - c i s a t ý m, že sa laserový lúč ovláda v statickom režime zvarovania, pričom pokrýva celkovú oblasť zváraného spoja.

9. Spôsob podľa nárokov 1, 2 alebo 3, v y z n a č u j ú - c i s a t ý m, že laser je polovodičový hliníkový gáliový arzenidový diódový laser.

10. Spôsob podľa nárokov 1, 2 alebo 3, v y z n a č u j ú - c i s a t ý m, že laser je CO laser.

11. Spôsob podľa nároku 3, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že množstvo materiálu absorbujúceho energiu v povlaku je 0,5 až 3,0 mikrogramy.

12. Spôsob podľa nárokov 1, 2 alebo 3, v y z n a č u j ú - c i s a t ý m, že materiálom absorbujúcim energiu je pigment alebo farbivo.

13. Spôsob podľa nároku 12, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že materiálom absorbujúcim energiu sú sadze.

14. Spôsob podľa nároku 3, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že materiál absorbujúci energiu v povlaku je dispergovaný v rozpúš-

ťadle.

15. Spôsob podľa nárokov 1, 2 alebo 3, v y z n a č u j ú - c i s a t ý m, že hlava a rúčka, ktoré sa vzájomne spájajú, sa pridržiavajú vo vyhrievanom upínacom prípravku.

16. Spôsob podľa nároku 15, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že vyhrievaný upínací prípravok sa zohrieva na teplotu od teploty miestnosti do 95°C.

17. Spôsob podľa nárokov 1, 2 alebo 3, v y z n a č u j ú - c i s a t ý m, že hlava aj rúčka sú vyrobené z odlišných materiálov, ktoré majú odlišný ohybový modul.

18. Spôsob podľa nároku 17, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že ohybový modul hlavy je 689,5 MPa až 1379 MPa a ohybový modul rúčky je 1379 MPa až 2413 MPa.

19. Spôsob podľa nárokov 1, 2 alebo 3, v y z n a č u j ú - c i s a t ý m, že hlava aj rúčka majú odlišnú farbu.

1/1

