

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

290 216

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: 1997 - 2453

(22) Přihlášeno: 25.01.1996

(30) Právo přednosti:
02.02.1995 FR 1995/9501409

(40) Zveřejněno: 12.11.1997
(Věstník č. 11/1997)

(47) Uděleno: 18.04.2002

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: 12.06.2002
(Věstník č. 6/2002)

(86) PCT číslo: PCT/FR96/00129

(87) PCT číslo zveřejnění: WO 96/24086

(13) Druh dokumentu: B6

(51) Int. Cl.⁷:
G 02 C 5/00

(73) Majitel patentu:

FERGAFLEX INC., Montréal, CA;

(72) Původce vynálezu:

Hautcoeur Alain, Montigny-Les-Metz, FR;
Eberhardt André, Ile de Saulcy, FR;

(74) Zástupce:

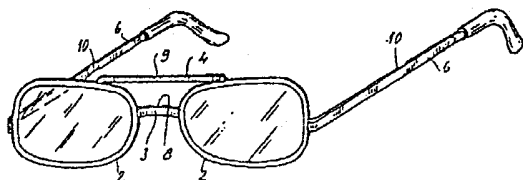
Andera Jiří Ing., Nad Štolou 12, Praha 7, 17000;

(54) Název vynálezu:

Kovové obroučky brýlí

(57) Anotace:

Obroučky brýlí zahrnují postranice (6) a/nebo můstek (3) a/nebo nejméně jednu tyčku (4), které jsou vyrobeny z monokrystalické slitiny s tvarovou pamětí, zvolené ze slitin sestávajících alespoň z jednoho krystalitu odděleného hranicemi s malými úhly a zvolené ze slitin na bázi mědi a železa.



CZ 290216 B6

Kovové obroučky brýlí

Oblast techniky

5

Vynález se týká obrouček brýlí, které zahrnují alespoň některé části vyrobené z kovu, například postranice, můstek a/nebo spojovací tyčku umístěnou mezi očníci, v nichž jsou upevněny korekční čočky, spojné čočky nebo ochranná skla, nebo přímo mezi těmito skly.

10

Dosavadní stav techniky

Použití slitin s tvarovou pamětí při výrobě určitých součástí obrouček brýlí je známo.

15

Jakákoliv slitina kovů, která po své trvalé deformaci při nižší teplotě znovu získá svůj původní tvar je označována jako slitina s tvarovou pamětí (SMA).

Tato vlastnost je makroskopickým projevem fyzikálního jevu závisícího na uspořádání atomů v materiálu - vratné martenzitické přeměny.

20

Martenzitickou přeměnu je možno popsat křivkou zobrazenou na diagramu na obr. 1, kde první souřadnicí je teplota a druhou souřadnicí je podíl přeměněné frakce.

25

Při ochlazování (přímá martenzitická transformace) se začíná tvořit martenzit od teploty M_s (martenzit start), a k dokončení martenzitické přeměny dochází při teplotě M_f (martenzit finish).

Při ohřívání (inverzní přeměna) začíná při teplotě A_s (austenit start) vznikat austenit (β fáze), a vzorek dosáhne úplné austenitické struktury při teplotě A_f (austenit finish).

30

Vratná martenzitická přeměna je příčinou specifických vlastností slitin s tvarovou pamětí, kterými jsou jednosměrný paměťový efekt, dvojsměrný paměťový efekt, superelastická a pryžový efekt.

35

K martenzitické přeměně nedochází pouze při teplotě $T < M_s$, ale mechanickým namáháním rovněž při teplotě $T > M_s$. Jestliže je napětí, kterým je slitina deformována při $T > A_f$ uvolněno, dochází k zpětné přeměně martenzitu na austenit. Tento jev, který se nazývá superelastická, je znázorněn na obr. 2, kde deformace je první souřadnicí diagramu a mechanické napětí je druhou souřadnicí.

40

Deformace $\varepsilon_{\max}$ je maximální deformací ε , které může být slitina s tvarovou pamětí vystavena bez toho, že by došlo k nevratné plastické deformaci trvající i poté, co je mechanické napětí, působící na tuto slitinu s tvarovou pamětí, uvolněno.

45

Norma NF A 51-080 stanovuje terminologii v oboru slitin s tvarovou pamětí. Termíny používané v tomto textu jsou součástí této normy.

50

Současné obroučky brýlí zahrnují postranice, můstky nebo spojovací tyčky, které jsou zcela, nebo zčásti vyrobeny ze superelastické slitiny s tvarovou pamětí. Slitiny s tvarovou pamětí používané pro výrobu těchto součástí jsou slitinami titanu a niklu. Při použití těchto slitin vznikají značné problémy s výrobou a také s mechanickou pevností obrouček brýlí:

- Nízká mez únavy titan-niklových slitin se projevuje křehkým lomem po několika cyklech namáhání.

- Pro zlepšení nízké meze únavy titan-niklových slitin je sice možno použít mechanické zpevňování, avšak superelastická deformace $\epsilon_{\max}$ je v tomto případě omezena na asi 3 % až 4 %. Pevnost titan-niklových slitin se rychle zvětšuje za tuto hranici, a slitina má sklon k lomům.

5

- Titan-niklové slitiny mají vysoký obsah niklu a pro montáž za použití stříbrné pájky, používané obvykle při výrobě brýlí, musejí být opatřeny povlakem niklu. Prvek nikl však může u osob nosících brýle s těmito součástmi vyvolávat alergie.

10

- Vlastní montáž superelastických součástí vyrobených z titan-niklové slitiny se součástmi vyrobenými z běžných kovů, používaných obvykle při výrobě brýlí (Monelův kov, alpaka, bronz, nerezavějící oceli, titanové slitiny), není snadnou záležitostí.

15

Pro montáž superelastických součástí s běžnými součástmi (které nemají superelastické vlastnosti) jsou v současnosti používány tři způsoby.

20

První způsob spočívá v tom, že konec, nebo konce, superelastických součástí jsou silou vloženy do objímky vyrobené z kovu, který lze pájet stříbrem. Objímka je pak i s připevněnou superelastickou součástí připájena k běžným dílům.

Pro zlepšení spojení a pro usnadnění pájení je možno použít galvanický niklový povlak.

25

Druhý způsob spočívá ve vytvoření galvanického niklového povlaku na superelastické součásti a v jejím následném připájení k běžné součásti pomocí stříbrné pájky.

30

Třetí způsob spočívá ve svařování superelastické součásti obrouček s běžnou součástí pomocí laserového paprsku nebo elektronového paprsku. Tyto nákladné způsoby jsou však při výrobě brýlí používány zřídka.

35

Při výrobě součástí obrouček brýlí byly testovány rovněž další slitiny s tvarovou pamětí. Tyto testy, a z nich odvozené patenty, se týkají slitin Cu-Zn-X (kde X je Al, Sn,...) a slitin Cu-Al-Ni. Takové slitiny jsou popsány zejména v dokumentech FR-A-2 504 284 a US-A-4 893 917, přičemž se jedná o slitiny polykrystalické. Tyto slitiny nemohou ve srovnání se slitinami Ti-Ni snášet deformace $\epsilon_{\max}$ větší než 3 % až 4 %. Za touto hranicí jsou uvedené slitiny v důsledku své hrubozrnné struktury křehké a dochází k jejich lomu.

40

V současnosti je žádoucí zlepšit mechanickou pevnost slitin s tvarovou pamětí, jako jsou slitiny Ti-Ni a další slitiny s tvarovou pamětí, a dále zdokonalit možnosti jejich použití při výrobě obrouček brýlí.

Tohoto účelu se dosahuje způsoby, které spočívají především ve vytvrzování materiálu tak, aby se pokud možno co nejvíce zvýšila jeho mez kluzu.

45

Pro tento účel je žádoucí dosáhnout velmi jemnozrnné struktury. Takové struktury se dosáhne buď rekrystalizací hrubozrnných struktur vzniklých ve slévárně značným mechanickým zpevněním, nebo strukturálním zpevněním dosahovaným sledem tepelných zpracování, vyvolávajících precipitaci tvrdých fází, nebo tvářením za studena.

50

Hlavní nevýhodou těchto způsobů je, že superelastické deformace materiálu jsou pak velmi omezeny. Hranice zrn, precipitáty a mechanické zpevňování blokují martenzitickou přeměnu a vedou k velkému zvýšení pevnosti superelastické slitiny.

Cílem tohoto vynálezu je tedy vytvořit kovové obroučky brýlí, jejichž určité součásti, jako jsou postranice, můstky a spojovací tyčky, budou vyrobeny ze slitiny, kterou bude možno působením mechanické síly deformovat, a která po uvolnění této mechanické síly znovu získá svůj původní tvar.

5

Tyto součásti obrouček by navíc měly mít schopnost vydržet velké množství cyklů ohýbání bez zlomení a měly by dále být snadno smontovatelné s dalšími součástmi tvořícími obroučky brýlí.

10 Podstata vynálezu

Podstata kovových obrouček brýlí podle tohoto vynálezu spočívá v tom, že zahrnují postranice a/nebo můstky a/nebo jednu či více spojovacích tyček vyrobených z monokrystalické slitiny s tvarovou pamětí, tj. ze slitiny, která je tvořena jediným krystalitem nebo množstvím krystalitů oddělených hranicemi, které jsou částečně prostorově nepravidelné. Uvedená slitina s tvarovou pamětí je přitom zvolena ze slitin jejichž základem je Cu nebo Fe.

15

Použití monokrystalických slitin s tvarovou pamětí je výhodné, neboť lze využít jejich z mikroskopického hlediska co možná nejvíce homogenní struktury k zabránění vzniku jakýchkoliv místních koncentrací mechanického napětí. Uvedené slitiny s tvarovou pamětí jsou zvoleny z následujících slitin na bázi mědi:

20

25 Cu-Zn-Al,
Cu-Al-Ni,
Cu-Al-Be,
Cu-Al-Mn,

nebo z následujících slitin na bázi železa:

30 Fe-Mn-Si,
Fe-Mn-Cr,
Fe-Mn-Cr-Si.

První výhodou uvedených slitin je, že jsou mnohem levnější než běžně používané slitiny Ti-Ni. Navíc mají nepochybně lepší deformační charakteristiky, protože jejich maximální deformace dosahuje řádově hodnoty až 11 %, a to alespoň v rozmezí teplot -40 °C až +80 °C. Tato hodnota je tedy bez zjistitelného zvýšení pevnosti dvakrát až třikrát větší než je tomu u slitin Ti-Ni, což představuje pro osoby nosící obroučky brýlí v případě nehody, například nárazu, určitou výhodu.

35

40 Je nutno poznamenat, že stejné slitiny Cu-Zn-Al, Cu-Al-Ni, Cu-Al-Be nebo Cu-Al-Mn a Fe-Mn-Si, Fe-Mn-Cr nebo Fe-Mn-Cr-Si s polykrystalickou strukturou mají oproti týmž slitinám s monokrystalickou strukturou omezenou mez únavy, a nelze je deformovat o více než 3 % až 4 %.

40

45 Dojde-li za těchto podmínek k deformaci obrouček brýlí vyrobených z těchto materiálů, získají tyto obroučky po nárazu zpět svou původní geometrii bez zbytkové deformace.

45

Únavové vlastnosti součástí obrouček vyrobených podle tohoto vynálezu jsou rovněž výhodné. Zatímco u součásti vyrobené ze slitiny Ti-Ni je nebezpečí zlomení po určitém počtu cyklů namáhání, součást vyrobená z monokrystalické slitiny s tvarovou pamětí podle tohoto vynálezu vydrží několik tisíc cyklů bez zlomení. Následkem toho je zbytečné tuto součást za účelem získání zvýšené meze únavy mechanicky zpevňovat. Na druhé straně by mechanické zpevňování monokrystalické slitiny vedlo k nebezpečí změny jejích superelastických vlastností. Součásti vyrobené podle tohoto vynálezu si výhodně zachovávají svou deformovatelnost v širokém intervalu teplot, který dosahuje širě alespoň 120 °C.

50

Například, monokrystalické superelastické součásti si zachovávají svou elastickou reakci bez zbytkových deformací v rozmezí -40°C až $+80^{\circ}\text{C}$, zatímco tytéž součásti ze slitiny Ti-Ni pouze v rozmezí -20°C až $+40^{\circ}\text{C}$.

5

Slitiny s tvarovou pamětí na bázi Cu-Zn-Al, Cu-Al-Ni, Cu-Al-Mn, Cu-Al-Be a slitiny na bázi Fe-Mn-Si, Fe-Mn-Cr nebo Fe-Mn-Cr-Si použité při výrobě součástí obrouček podle tohoto vynálezu mohou být přímo svařovány nebo pájeny s jinými slitinami, které se běžně používají při výrobě obrouček brýlí.

10

U monokrystalických slitin mědi s tvarovou pamětí lze v důsledku absence zrn přímo použít stříbrnou pájku. Přítomnost hranic zrn při pájení se projevuje vytvořením intermetalických sloučenin na hranicích těchto zrn. Intermetalické sloučeniny pak způsobují zhoršení mechanické pevnosti na hranicích zrn.

15

Jelikož uvedené monokrystalické slitiny s tvarovou pamětí nevyžadují mechanické zpevňování, nepůsobuje svařování nebo pájení žádné změny stavu superelastické slitiny s tvarovou pamětí, a tím umožňuje používání stávajícího výrobního zařízení, jehož provozní náklady a odpisy jsou nižší.

20

Součásti obrouček vyrobené podle tohoto vynálezu je tudíž možno přímo svařit se součástmi tvořícími další části obrouček, které jsou vyrobeny ze slitin kovů běžně používaných při výrobě brýlí. Zejména postranice mohou být přímo přivařeny k rámečkům skel, nebo každá taková postranice může být opatřena torzní tyčkou, která je přivařena k rámečku skla.

25

Pro usnadnění ohýbání postranic je možno místně zredukovat tloušťku materiálu postranice, který slouží jako závěs postranice. V tomto případě se již nepoužívají další součásti závěsu postranice, které bývají běžně používány v oblasti výroby brýlí. Výhodou tohoto připojení postranic k tělesu obroučky je, že umožňuje automatické rozevření postranic při vyjmutí brýlí z pouzdra, z čehož dále vyplývá možnost nasazování brýlí pouze jednou rukou.

30

Rovněž je možno vytvořit i další oblasti se zmenšenou tloušťkou materiálu, které umožňují přehnutí obroučky. V tomto případě je možno vytvořit oblasti se zmenšenou tloušťkou na můstku spojujícím oba rámečky skel, na tyčce vytvořené mezi nimi nebo ve středu každé postranice.

35

Dalším znakem tohoto vynálezu je, že na konci každé postranice je možno provést místní termomechanickou úpravu, čímž se změní chování takového konce postranice ze superelastického chování na plastické chování, a umožní se tak trvalé seřízení těchto částí postranic tak, aby odpovídaly obrysu ucha. Tato úprava může být snadno provedena rovněž na kterékoliv části můstku a/nebo postranic obroučky.

40

U dalšího provedení vynálezu je můstek obroučky vyrobený z monokrystalické slitiny s tvarovou pamětí připojen přímo ke sklům a postranice, vyrobené rovněž z monokrystalické slitiny s tvarovou pamětí, jsou připojeny buď přímo ke sklům, nebo k závěsům, které jsou ke sklům přímo připojeny.

45

Dalším výhodným znakem součástí obrouček brýlí podle tohoto vynálezu je, že slitiny (kromě slitiny Cu-Al-Ni) neobsahují nikl, čímž se eliminuje nebezpečí alergických reakcí u nositelů brýlí vyvolaných kontaktem se slitinou obsahující tuto složku.

50

Součásti obrouček vyrobené ze slitiny s tvarovou pamětí podle tohoto vynálezu jsou vyráběny z drátu vyrobeného z monokrystalické slitiny s tvarovou pamětí, který má takový průřez, že jej lze stočit do kruhu s průměrem menším než 4 mm. Tato vlastnost umožňuje snadné tvarování součástí bez nutnosti podstatné deformace, která je výsledkem mechanického zpevnění, a která je

u monokrystalické struktury škodlivá a má nepříznivý vliv na vlastnosti slitiny, vyplývající z této struktury.

- 5 U ještě dalšího provedení tohoto vynálezu jsou součásti obroučky vyrobeny z monokrystalické slitiny s tvarovou pamětí, jejíž teplota přeměny A_6 při níž se začíná tvořit martenzit, je mezi $-100\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Přehled obrázků na výkresech

10

Vynález bude dále podrobněji objasněn v následujícím popise odkazujícím na připojené výkresy. Výkresy uvádějí rozsah ochrany nijak neomezuující příkladná provedení dvojice brýlí.

15

Obr. 3 zobrazuje diagram průběhu deformace součásti vyrobené podle tohoto vynálezu, která je funkcí napětí působícího na tuto součást.

Obr. 4 zobrazuje perspektivní pohled na brýle.

20

Obr. 5 představuje perspektivní pohled na část brýlí, ukazující podrobněji provedení postranice.

Obr. 6 je perspektivní pohled na další provedení brýlí podle tohoto vynálezu.

Příklady provedení vynálezu

25

- Diagram zobrazený na obr. 3 znázorňuje deformaci součásti vyrobené z monokrystalické slitiny s tvarovou pamětí podle tohoto vynálezu v závislosti na napětí. Jak je vidět v levé části diagramu, elastická deformace součásti vyrobené z titan-niklové slitiny nepřesahuje 4 %. Oproti tomu součásti vyrobené ze slitiny s tvarovou pamětí podle tohoto vynálezu, tedy ze slitin na bázi 30 mědi, tj. ze slitin Cu-Zn-Al, Cu-Al-Ni, Cu-Al-Be, Cu-Al-Mn, nebo ze slitin na bázi železa, tj. ze slitin Fe-Mn-Si, Fe-Mn-Cr, Fe-Mn-Cr-Si jsou odolné vůči až 11 % elastické deformaci, přičemž této hodnoty deformace je dosaženo při nižším napětí než je nezbytné pro dosažení maximální deformace u součásti z titan-niklové slitiny.

35

Obr. 4 zobrazuje brýle zahrnující dvojici rámečků 2, určených pro upevnění skel, které jsou vzájemně spojeny můstkem 3 a tyčkou 4. Postranice 6 je kloubem, tvořeným závěsem 5, 35 připojena k oběma rámečkům 2. Můstek 3, tyčka 4 a postranice 6 jsou vytvořeny z monokrystalické slitiny s tvarovou pamětí podle výše uvedených zásad.

40

Obr. 5 zobrazuje variantu provedení vynálezu, kde jsou obě postranice 6 k příslušnému rámečku 2 připojeny svařem přes torzní tyčku 7. U tohoto provedení tedy není vytvořen žádný zvláštní 40 závěs postranice 6, neboť slitina umožňuje s ohledem na své vlastnosti otáčení postranic do uzavřené polohy. Možné je rovněž vytvořit provedení bez této torzní tyčky 7, u něhož je tloušťka materiálu postranice 6 v blízkosti konců přivařených k rámečkům 2 zredukována, což opět 45 umožňuje ohýbání postranic 6 do uzavřené polohy.

50

Obr. 6 zobrazuje další provedení brýlí jejichž obroučky je možno skládat. V tomto případě obsahuje můstek 3 středovou oblast 8 se zmenšenou tloušťkou materiálu, spojovací tyčka 4 má středovou oblast 9 se zmenšenou tloušťkou a i každá z postranic 6 má vytvořenu středovou oblast 10, kde je tloušťka materiálu zredukována.

Toto uspořádání umožňuje nejprve přehnout obě postranice 6 otočením kolem jejich středových oblastí 10 se zmenšenou tloušťkou a následné přehnutí obrouček otočením kolem oblastí 8, 9 se zmenšenou tloušťkou.

Z výše uvedeného je zřejmé, že vynález přináší značné zlepšení současného stavu techniky vytvořením obrouček brýlí, využívajících součásti vyrobené ze slitin s tvarovou pamětí, které mají vynikající deformovatelnost, nevzniká nebezpečí jejich lomu po určitém počtu cyklů deformací, mohou být přímo svařovány nebo pájeny s jinými součástmi brýlí vyrobenými z běžných slitin a mohou být skládány bez použití závěsů, čímž dochází k omezení počtu součástí takových obrouček ve srovnání s obroučkami stávajícími.

Je samozřejmé, že vynález není omezen pouze na ta provedení, která jsou výše popsána jako příkladná. Naopak, vynález zahrnuje všechny možné varianty. Můstek vyrobený ze slitiny s tvarovou pamětí může být spojen přímo se skly a postranice vyrobené z monokrystalické slitiny s tvarovou pamětí mohou být připojeny buď přímo ke sklům, nebo k závěsům, které jsou pak přímo připojeny ke sklům.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Kovové obroučky brýlí, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že zahrnují postranice (6) a/nebo můstek (3) a/nebo alespoň jednu tyčku (4) vyrobené z monokrystalické slitiny s tvarovou pamětí, tj. ze slitiny tvořené jediným krystalitem nebo množstvím krystalitů oddělených hranicemi, které jsou částečně prostorově nepravidelné a zvolené ze slitin na bázi Cu nebo Fe.

2. Obroučky podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že slitina s tvarovou pamětí, z níž jsou vyrobeny můstek (3), tyčka (4) a postranice (6) obrouček, je zvolena z následujících slitin na bázi mědi: Cu-Zn-Al, Cu-Al-Ni, Cu-Al-Be, Cu-Al-Mn.

3. Obroučky podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že slitina s tvarovou pamětí, z níž jsou vyrobeny můstek (3), tyčka (4) a postranice (6) obrouček, je zvolena z následujících slitin na bázi železa: Fe-Mn-Si, Fe-Mn-Cr a Fe-Mn-Cr-Si.

4. Obroučky podle kteréhokoliv z nároků 1 až 3, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že teplota A_f začátku přeměny, od níž začíná ve slitině s tvarovou pamětí vznikat martenzit, leží mezi $-100\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

5. Obroučky podle kteréhokoliv z nároků 1 až 4, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že můstek (3), tyčka (4) a postranice (6) ze slitiny s tvarovou pamětí jsou odolné vůči až 11 procentní superelastické deformaci, a to v rozsahu teplot alespoň $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ až $+80\text{ }^{\circ}\text{C}$.

6. Obroučky podle kteréhokoliv z nároků 1 až 5, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že můstek (3), tyčka (4) a postranice (6) obrouček, vyrobené ze slitiny s tvarovou pamětí, jsou vyráběny z drátu monokrystalické slitiny s tvarovou pamětí, jehož průřez je takový, že drát lze stočit do kruhu o průměru menším než 4 mm.

7. Obroučky podle kteréhokoliv z nároků 1 až 6, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že můstek (3), tyčka (4) a postranice (6) obrouček, vyrobené z monokrystalické slitiny s tvarovou pamětí, jsou přímo přivařeny k dalším součástem tvořícím obroučky, které jsou vyrobeny ze slitin kovů obvykle používaných při výrobě brýlí.

8. Obroučky podle nároku 7, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že postranice (6) jsou přímo přivařeny k rámečkům (2) skel obrouček.

9. Obroučky podle nároku 7, **vyznačující se tím**, že každá z uvedených postranic (6) je opatřena torzní tyčkou (7), určenou pro přivaření k rámečku skla obroučky.

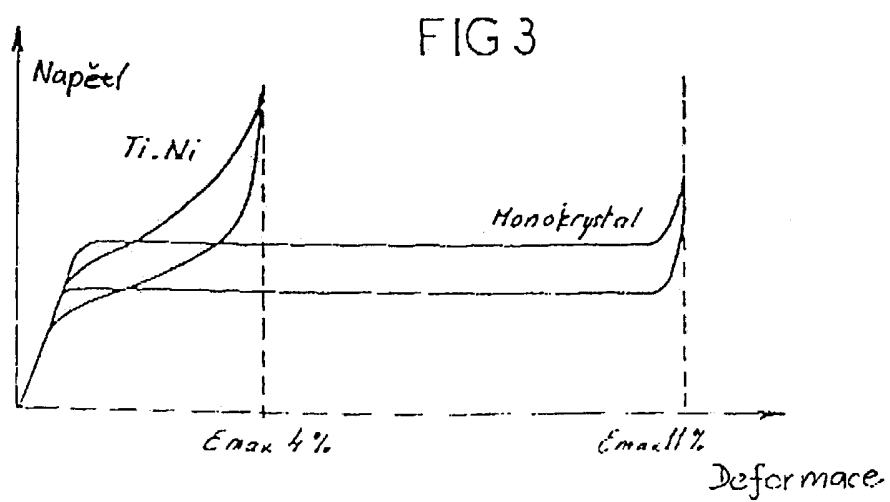
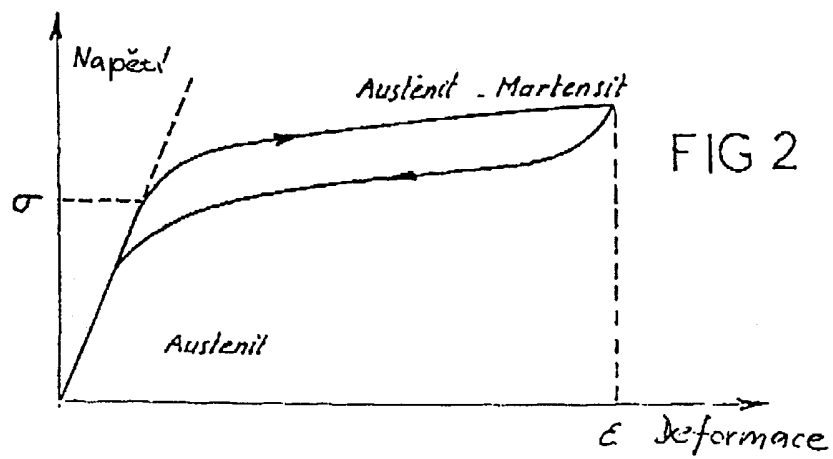
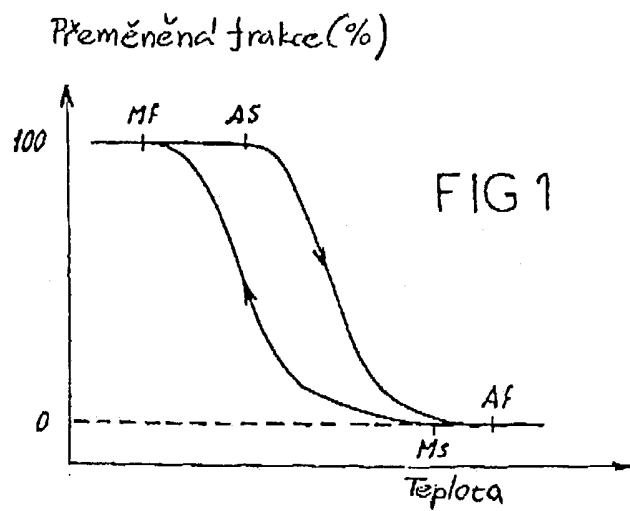
5 10. Obroučky podle kteréhokoliv z nároků 1 až 9, **vyznačující se tím**, že můstek (3), tyčka (4) a postranice (6) obrouček, vyrobené z monokrystalické slitiny s tvarovou pamětí, zahrnují oblasti (8, 9, 10) se zmenšenou tloušťkou, uspořádané u oblasti spoje postranice (6) s rámečkem (2) skla a/nebo ve středu délky postranic (6) a/nebo ve středu můstku (3) a spojovací tyčky (4) mezi dvěma rámečky (2) skel obrouček.

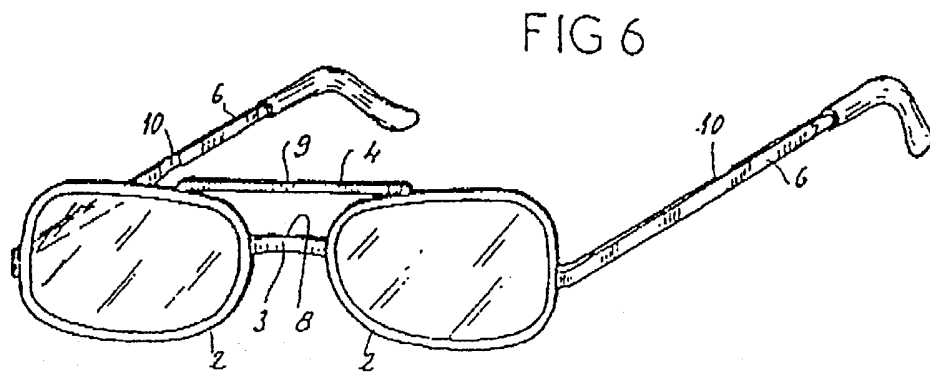
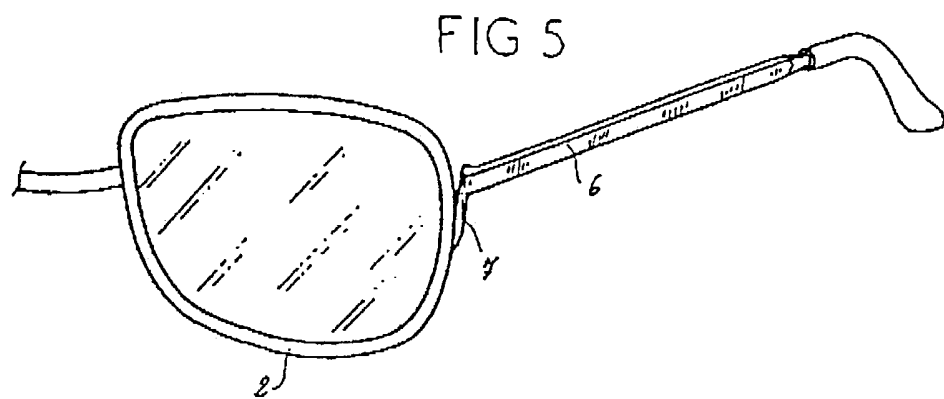
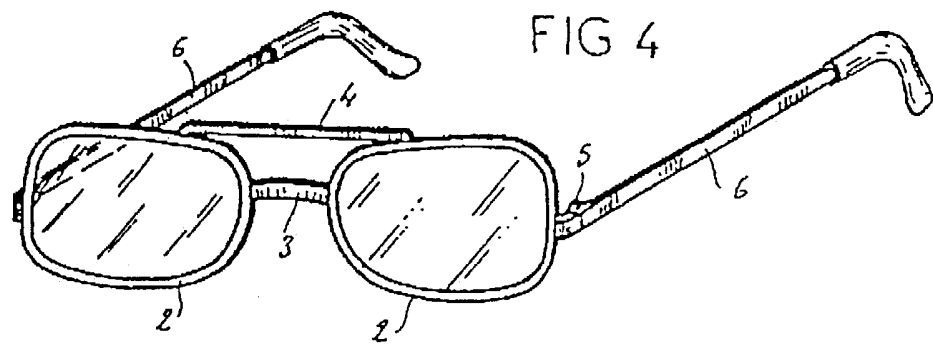
10 11. Obroučky podle kteréhokoliv z nároků 1 až 7, **vyznačující se tím**, že můstek (3), vyrobený z monokrystalické slitiny s tvarovou pamětí, je připojen přímo ke sklům, a postranice (6), vyrobené z monokrystalické slitiny s tvarovou pamětí, jsou připojeny buď přímo ke sklům, nebo k závěsům (5), které jsou přímo připojeny ke sklům.

15 12. Obroučky podle kteréhokoliv z nároků 1 až 11, **vyznačující se tím**, že můstek (3), tyčka (4) a postranice (6) obrouček, vyrobené z monokrystalické slitiny s tvarovou pamětí, zahrnují nejméně jednu oblast, která je podrobena termomechanické úpravě, měnící chování materiálu ze superelastického chování na plastické chování, pro seřízení těchto součástí
20 obrouček.

2 výkresy

25





Konec dokumentu