

# PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

## 308 023

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

*D04H 1/728* (2012.01)  
*D04H 1/70* (2012.01)  
*D01D 5/06* (2006.01)  
*D01D 5/08* (2006.01)  
*B82B 3/00* (2006.01)

(19)  
ČESKÁ  
REPUBLIKA



ÚŘAD  
PRŮMYSLOVÉHO  
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2018-67**  
(22) Přihlášeno: **12.02.2018**  
(40) Zveřejněno: **21.08.2019**  
**(Věstník č. 34/2019)**  
(47) Uděleno: **18.09.2019**  
(24) Oznámení o udělení ve věstníku: **30.10.2019**  
**(Věstník č. 44/2019)**

(56) Relevantní dokumenty:

WO 2012109240 A2; US 2016069000 A1; CZ 2015-327 A; US 4790736.

(73) Majitel patentu:  
VÚTS, a.s., Liberec, Liberec XI-Růžodol I, CZ

(72) Původce:  
Ing. Rudolf Šrámek, Liberec, Liberec XII-Staré  
Pavlovice, CZ

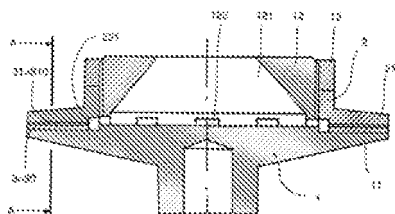
(74) Zástupce:  
Ing. Dobroslav Musil, patentová kancelář, Ing.  
Dobroslav Musil, Zábrdovická 801/11, 615 00  
Brno, Zábrdovice

(54) Název vynálezu:

**Hlava pro odstředivé zvlákňování  
nanovláken a/nebo mikrovláken z  
polymerních roztoků a/nebo tavenin**

(57) Anotace:

Zvlákňovací hlava pro výrobu nanovláken a/nebo mikrovláken z polymerních roztoků a/nebo tavenin odstředivým zvlákňováním obsahuje nosné těleso (1) spřáhnutelné s pohonem, zásobník (121) zvlákňovaného polymeru a přítlačnou matici (2) přestavitelnou vůči nosnému tělesu (1) v axiálním směru a mezi nosným tělesem (1) a přítlačnou maticí (2) zvlákňovací otvory (310) pro přívod zvlákňovaného polymeru od zásobníku (121) k obvodu zvlákňovací hlavy. Zvlákňovací otvory (310) mají regulovatelný průřez bez demontáže zvlákňovací hlavy.



CZ 308023 B6

## Hlava pro odstředivé zvlákňování nanovláken a/nebo mikrovláken z polymerních roztoků a/nebo tavenin

### 5 Oblast techniky

Vynález se týká zvlákňovací hlavy pro výrobu nanovláken a/nebo mikrovláken odstředivým zvlákňováním z polymerního roztoku nebo taveniny, která obsahuje nosné těleso spráhnutelné s pohonem, zásobník zvlákňovaného polymeru a přítlačnou matici přestavitelnou vůči nosnému tělesu v axiálním směru a mezi nosným tělesem a přítlačnou maticí zvlákňovací otvory pro  
10 přívod zvlákňovaného polymeru od zásobníku k obvodu zvlákňovací hlavy.

### 15 Dosavadní stav techniky

Jednou z možností, jak vyrábět polymerní nanovlákná a/nebo mikrovlákná je odstředivé zvlákňování. WO 2012109240 popisuje zařízení pro odstředivé zvlákňování obsahující rotačně uloženou hlavu obsahující dva na sobě uložené disky, v nichž je vytvořen zásobník pro zvlákňovaný polymer, který je drážkami ve spojovacích plochách mezi disky propojen  
20 s obvodem disků, a disky jsou navzájem spojeny, takže drážky uspořádané proti sobě vytvářejí zvlákňovací otvory. Rotací hlavy dochází k vypuzování materiálu ze zásobníku k obvodu a přes zvlákňovací otvory ven, přičemž se vytvářejí nanovlákná a/nebo mikrovlákná, která se pomocí proudu vzduchu unášejí a ukládají na podkladový materiál.

25 Nevýhodou tohoto řešení je zejména obtížné čištění drážek v discích od zvlákňovaného polymeru, neboť při pouhém použití rozpouštědla bez použití mechanických prostředků se z nich polymer obtížně odstraňuje a při použití mechanických prostředků hrozí vážné nebezpečí poškození drážek, jejichž rozměry jsou v řádu desítek až stovek mikrometrů, rozměry uvedeny např. ve WO 2012109240 str. 17, ř. 10-11.

30 V US 2016069000 A1 je popsána zvlákňovací hlava pro odstředivé zvlákňování, která obsahuje horní přítlačný člen a dolní podpěrný člen, mezi nimiž je uložen alespoň jeden drážkovaný mezičlen, jehož drážky propojují vnitřní dutinu tvořící zásobník zvlákňovaného polymeru s obvodem a vytvářejí tak zvlákňovací otvory určité velikosti, která je neměnná. Při potřebě  
35 změny velikosti zvlákňovacích otvorů, ať již z důvodů změny viskozity polymeru, druhu polymeru, potřeby vytváření tenčích nebo silnějších vláken apod., je nezbytné přerušit nebo ukončit zvlákňování a vyměnit drážkovaný mezičlen za mezičlen s jinými rozměry a/nebo tvary drážek. To přináší problémy zejména při zahajování zvlákňování z nového polymeru, nebo při změně viskozity v důsledku stárnutí polymeru v zásobníku. Velikost zvlákňovacích otvorů lze  
40 měnit v rozsahu 0,1 až 0,5 mm.

V CZ PV 2015-327 je popisováno zařízení pro výrobu vláken či mikrovláken, které obsahuje nejméně jeden rotující disk. Každý rotující disk obsahuje horní díl a spodní díl, mezi kterými je  
45 po obvodu vytvořena výstupní mezera. Velikost výstupní mezery mezi horním dílem a spodním dílem rotujícího disku je tvořena distančním prvkem, zejména distančním kroužkem. Nevýhoda tohoto řešení je, že pro zvětšení, resp. zmenšení, velikosti výstupní mezery, je nezbytné přerušit nebo ukončit zvlákňovací proces, odmontovat horní díl disku, tj. zvlákňovací hlava, vyměnit distanční prvek a opět připevnit horní díl.

50 V US 4790736 je popisováno zařízení pro výrobu vláken obsahující ve zvlákňovací hlavě přívodní kanály, které odvádějí polymer v radiálním směru z vnitřní části zvlákňovací hlavy na vnější okraj. Na konce těchto kanálů lze vyměnitelně uložit zvlákňovací trysky, které mění tvar zvlákňovaného polymeru za ústím kanálu. Nevýhoda popsaného řešení je, že nelze měnit velikost přívodního kanálu, přivádějícího polymer ze zásobníku na vnější okraj zvlákňovací hlavy.  
55 Zvlákňovací trysky není možné vyměnit bez přerušení nebo zastavení procesu zvlákňování.

Cílem vynálezu je vytvořit zvlákňovací hlavu pro odstředivé zvlákňování s možností alespoň částečné regulace velikosti průřezu zvlákňovacích otvorů bez demontáže hlavy, která bude snadno čistitelná, a náklady na její výrobu budou ve srovnání se stavem techniky nižší.

5

#### Podstata vynálezu

Cíle vynálezu je dosaženo zvlákňovací hlavou, jejíž podstata spočívá v tom, že zvlákňovací otvory jsou uzpůsobeny pro regulaci jejich průřezů v celé jejich délce bez demontáže zvlákňovací hlavy.

Zvlákňovací otvory jsou vytvořeny mezi dvěma disky, které jsou vůči sobě přestavitelně uloženy, s výhodou v axiálním a/nebo v tangenciálním směru. Ve výhodném provedení je jeden z disků tvořen nosným tělesem a druhý přítlačnou maticí, které jsou opatřeny závitami pro jejich vzájemné spojení. Mezi disky je vložen mezičlen opatřený drážkami, přičemž drážky spolu s plochou přilehlých disků vytvářejí zvlákňovací otvory.

Ve výhodném provedení je mezi tyto dva disky vložen pružný mezičlen opatřený drážkami, které vedou od zásobníku zvlákňovaného polymeru na vnější obvod zvlákňovací hlavy. Tyto drážky se nacházejí buď na jedné plošné straně mezičlenu nebo na obou plošných stranách mezičlenu, případně jsou drážky alespoň na části mezičlenu přes celou jeho tloušťku, a to zejména na jeho vnějším obvodu.

V dalším výhodném provedení je mezi disky vložen mezičlen z pevného materiálu, který je opatřen drážkami procházejícími mezičlenem z vnitřního obvodu přilehlého k zásobníku zvlákňovaného materiálu na vnější obvod zvlákňovací hlavy. Drážky se nacházejí buď pouze na jedné, k disku přilehlé, (plošné) straně mezičlenu nebo na obou (plošných) stranách mezičlenu, případně jsou drážky alespoň na části mezičlenu přes celou jeho tloušťku, a to zejména na jeho vnějším obvodu. Na stranu opatřenou drážkami dosedá pomocný pružný mezičlen.

Prstencová dosedací plocha nosného tělesa, prstencová přítlačná plocha přítlačné matice a mezičlen mohou mít různé tvary a popsané varianty nejsou omezujícím výčtem možných kombinací. V jednom z výhodných provedení jsou tyto plochy tvořeny šikmými a svislými plochami, vytvářející tzv. pilové zuby, které na sebe dosedají. Otáčením přítlačné matice okolo své rotační osy se zvětšuje nebo zmenšuje vzdálenost mezi těmito svislými plochami, přičemž prostor mezi nimi vytváří zvlákňovací otvory.

#### Objasnění výkresů

Vynález je schematicky zobrazen a na následujících výkresech, kde ukazuje Obr. 1 řez zvlákňovací hlavou, Obr. 2 řez nosným tělesem zvlákňovací hlavy, Obr. 3 řez přítlačnou přírubou zvlákňovací hlavy, Obr. 4 detail řezu přítlačnou přírubou, Obr. 5a boční pohled na nosnou a přítlačnou přírubu s mezičlenem a radiálními drážkami, Obr. 5b boční pohled na nosnou a přítlačnou přírubu se dvěma mezičleny a radiálními drážkami, Obr. 6a boční pohled na další provedení nosné a přítlačné příruby s mezičlenem a radiálními drážkami, Obr. 6b boční pohled na další provedení nosné a přítlačné příruby se dvěma mezičleny a radiálními drážkami, Obr. 7 boční pohled na nosnou a přítlačnou přírubu opatřené dosedací a přítlačnou plochou pilovitého tvaru, Obr. 8 řez zvlákňovací hlavou v provedení bez mezičlenu.

50

Příklady uskutečnění vynálezu

5 Zvlákňovací hlava podle vynálezu obsahuje nosné těleso 1, které je některým ze známých způsobů upraveno ke spojení s hnacím hřídelem spráženým s pohonem.

Na obvodu nosného tělesa 1 je vytvořena nosná příruba 11, na níž je vytvořena prstencová dosedací plocha 111. Uprostřed prstencové dosedací plochy 111 vystupuje z nosné příruby 11 válec 12, v jehož ose je vytvořena dutina, tvořící zásobník 121 polymeru. Ve válci 12 jsou v blízkosti dna zásobníku 121 polymeru vytvořeny radiální otvory 122 umožňující výstup zvlákňovaného polymeru ze zásobníku 121.

Válec 12 je na vnějším obvodu opatřen závitem, na němž je uložena přitlačná matice 2 se závitem na svém vnitřním obvodu, přičemž na vnějším obvodu přitlačné matice 2 je vytvořena přitlačná příruba 21, na níž je vytvořena prstencová přitlačná plocha 211, jejíž rozměry odpovídají rozměrům prstencové dosedací plochy 111 nosné příruby 11 vytvořené na obvodu nosného tělesa 1. V jednom z možných provedení je pak přitlačná matice 2 na nosném tělese 1 zajištěna pomocí pojistné matice 13 a/nebo pojistného šroubu 14. V prstencové přitlačné ploše 211 je vytvořeno vybrání 22, sloužící k propojení radiálních otvorů 122 s prostorem mezi prstencovou dosedací plochou 111 a prstencovou přitlačnou plochou 211, v němž je uložen mezičlen 3, v němž jsou vytvořeny radiální drážky 31.

V příkladném provedení podle Obr. 1 je vnitřní průměr mezičlenu 3 roven vnějšímu průměru vybrání 22 v prstencové přitlačné ploše 211 přitlačné příruby 21. Tím je mezi válcem 12, částí prstencové dosedací plochy 111 a vybráním 22 vytvořena prstencová dutina 221, sloužící k propojení radiálních otvorů 122 ve válci nosného tělesa 1 a radiálních drážek 31 v mezičlenu 3 a tedy k přivádění polymeru ze zásobníku 12 do radiálních drážek 31 ústících na obvod mezičlenu 3. Mezičlen 3 je u tohoto provedení vyroben z pružně deformovatelného materiálu a na jednom jeho čele jsou vytvořeny radiální drážky 31, na které dosedá prstencová přitlačná plocha 211 přitlačné příruby 21 a které společně s touto prstencovou přitlačnou plochou 211 vytvářejí zvlákňovací otvory 310. V alternativním provedení může být vnitřní průměr mezičlenu 3 větší, než je vnější průměr vybrání 22.

V případě potřeby změny průřezu zvlákňovacích otvorů 310 se zastaví otáčení nosného tělesa 1 zvlákňovací hlavy a bez demontáže, a s aktuálním množstvím zvlákňovaného polymeru v zásobníku 121 se pouhým pootočením přitlačné matice 2 změní vzájemná poloha prstencové přitlačné plochy 211 přitlačné příruby 21 vzhledem k prstencové dosedací ploše 111 nosné příruby 11, čímž se změní vzdálenost i velikost přitlačné síly mezi nimi a dojde buď k částečnému stlačení, nebo částečnému uvolnění pružného mezičlenu 3, čímž se změní průřez drážek 31, a tedy i průřez zvlákňovacích otvorů 310. U jiného provedení není přitlačná příruba 21 uložena na závitu, ale jiným známým způsobem, který dovoluje její pohyb pouze v axiálním směru, přičemž změny její polohy vůči nosné přírubě 11 se dosahuje přitahováním nebo povolováním pojistné matice 13.

Radiální drážky 31 v pružném mezičlenu 30 mohou být provedeny z obou jeho stran, jak je znázorněno na Obr. 6a, kde na vytváření zvlákňovacích otvorů 310 spolupracují obě prstencové plochy 111 i 211, nebo se alespoň na obvodu pružného mezičlenu 30 radiální drážky 31 rozšiřují přes celou tloušťku pružného mezičlenu 30, jak je znázorněno na Obr. 5a. Průřez radiálních drážek 31 se může po jejich délce měnit, takže i průřez zvlákňovacích otvorů 310 je po jejich délce proměnný. I u tohoto provedení se průřez zvlákňovacích otvorů 310 mění bez demontáže zařízení se zvětšováním nebo zmenšováním vzdálenosti mezi prstencovou přitlačnou plochou 211 a prstencovou dosedací plochou 111. Pružný mezičlen 30 je v tomto příkladném provedení vyhotoven z jednoho kusu materiálu, přičemž v dalším provedení může být vyhotoven z více částí.

55

V alternativním provedení podle Obr. 5b a 6b jsou radiální drážky 31 vytvořeny v mezičlenu 3 z pevného materiálu, například z kovu, tento mezičlen budeme dále označovat jako pevný mezičlen 32. V níže popsaném provedení je pevný mezičlen 32 vyroben z jednoho kusu materiálu, v jiném provedení však může být vyhotoven z více částí.

5

V provedení podle Obr. 5b se drážky 31 v pevném mezičlenu 32 alespoň na obvodu pevného mezičlenu 32 rozšiřují přes celou jeho tloušťku a z obou stran na pevný mezičlen 32 dosedá pomocný pružný mezičlen 33, takže zvláknovací otvory 310 jsou vytvořeny drážkami 31 v pevném mezičlenu 32 a příslušnými dosedacími plochami pomocných pružných mezičlenů 33, přičemž pomocné pružné mezičleny 33 jsou uloženy mezi prstencovou přitlačnou plochou 211 přitlačné příruby 21 a prstencovou dosedací plochou 111 nosné příruby 11, u nichž v důsledku změny vzdálenosti mezi prstencovou přitlačnou plochou 211 a prstencovou dosedací plochou 111, tedy změny přitlačné síly, dochází ke změnám deformace pomocných pružných mezičlenů 33, a tím k vyplňování nebo uvolňování průřezu radiálních drážek v pevném mezičlenu 32 materiálem pomocných pružných mezičlenů 33.

10

15

Podobně je tomu u provedení podle Obr. 6b, kde jsou v pevném mezičlenu 32 vytvořeny radiální drážky 31 z obou jeho stran, přičemž na obě strany pevného mezičlenu 32 dosedají pomocné pružné mezičleny 33, které jsou uloženy mezi prstencovou přitlačnou plochou 211 a prstencovou dosedací plochou 111 a se změnou jejich vzdálenosti, resp. přitlačné síly mezi nimi se mění množství materiálu pomocných pružných členů 33, které je vtlačováno do příslušných radiálních drážek 31.

20

V provedení podle Obr. 7 mají prstencová dosedací plocha 111 nosné příruby 11 a prstencová přitlačná plocha 211 přitlačné příruby 21 pilovitý tvar tvořený šikmými a svislými plochami, které na sebe v plně zašroubovaném stavu dosedají. Pootočením přitlačné hlavy 2 se po sobě pohybují šikmé plochy, a v důsledku toho se od sebe oddálí nebo přiblíží svislé plochy prstencových ploch 111, 211, čímž se vytvoří zvláknovací otvory 310, jejichž velikost je regulovatelná velikostí pootočení. Ve znázorněném provedení není mezi prstencovými plochami 111, 211 uložen pružný mezičlen 30.

25

30

Na obr. 8 je pak zobrazena zvláknovací hlava vytvořená podle Obr. 7, bez pružného mezičlenu 30. Přitlačná matice 2 je na nosném tělese 1 v tomto příkladném provedení zajištěna pomocí pojistné matice 13 a pojistného šroubu 14.

35

V neznázorněném provedení jsou radiální drážky 31 vytvořeny v pevném mezičlenu 32 z jedné strany, podobně jako u provedení pružného mezičlenu 30 z Obr. 1. Ze strany drážek 31 pak na pevný mezičlen 32 dosedá pružný mezičlen 33, přičemž pevný mezičlen 32 i pomocný pružný mezičlen 33 jsou mezi prstencovou přitlačnou plochou 211 a prstencovou dosedací plochou 111.

40

V dalším neznázorněném provedení pak jsou radiální drážky 31 vytvořeny v prstencové dosedací ploše 111 a/nebo prstencové přitlačné ploše 211, a mezi těmito prstencovými plochami 111, 211 je uložen pomocný pružný mezičlen 33.

45

#### Průmyslová využitelnost

Vynález je využitelný například v zařízeních pro odstředivé zvláknování, zejména v případech, kdy je potřeba regulovat množství zvláknovaného polymeru přiváděného ze zásobníku polymeru na obvod zvláknovací hlavy.

50

## PATENTOVÉ NÁROKY

5

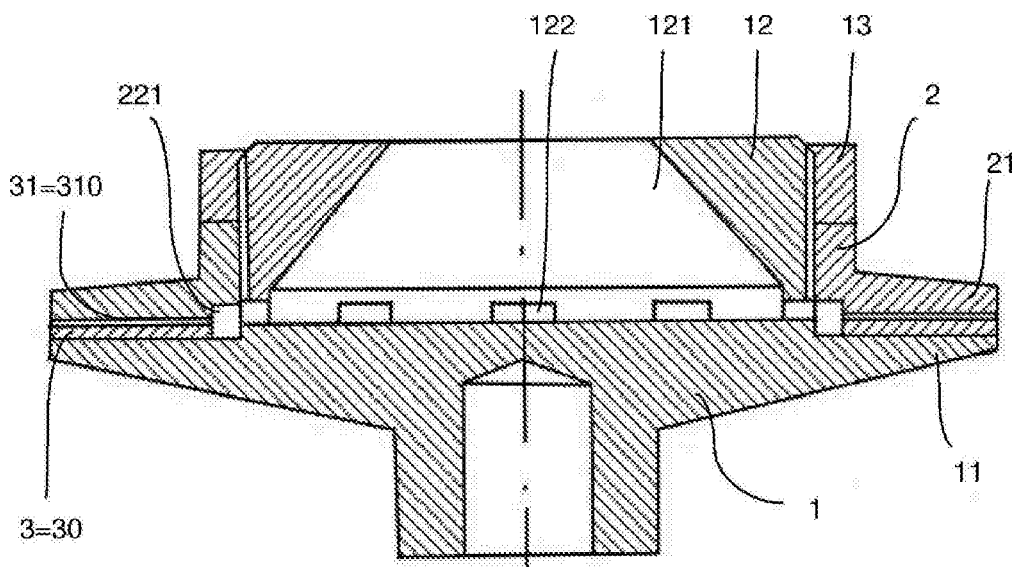
1. Zvlákňovací hlava pro výrobu nanovláken a/nebo mikrovláken odstředivým zvlákňováním z polymerního roztoku nebo taveniny, která obsahuje nosné těleso (1) spráhnutelné s pohonem, zásobník (121) zvlákňovaného polymeru a přitlačnou matici (2) přestavitelnou vůči nosnému tělesu (1) v axiálním směru a mezi nosným tělesem (1) a přitlačnou maticí (2) zvlákňovací otvory (310) pro přívod zvlákňovaného polymeru ze zásobníku (121) k obvodu zvlákňovací hlavy, **vyznačující se tím**, že zvlákňovací otvory (310) jsou uzpůsobeny pro regulaci jejich průřezů v celé jejich délce bez demontáže zvlákňovací hlavy.
- 15 2. Zvlákňovací hlava podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že zvlákňovací otvory (310) jsou situovány mezi nosným tělesem (1) a přitlačnou maticí (2), které jsou vůči sobě uloženy přestavitelně v axiálním a tangenciálním směru.
- 20 3. Zvlákňovací hlava podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že přitlačná matice (2) je na nosném tělese (1) uložena pomocí závitového spojení.
- 25 4. Zvlákňovací hlava podle nároku 2 nebo 3, **vyznačující se tím**, že zvlákňovací otvory (310) jsou vytvořeny drážkami (31) v mezičlenu (30) z pružného materiálu, který je uložen mezi nosné těleso (1) a přitlačnou maticí (2), které jsou vzájemně spráženy závitovým spojem.
- 30 5. Zvlákňovací hlava podle nároku 2 nebo 3, **vyznačující se tím**, že zvlákňovací otvory (310) jsou vytvořeny drážkami (31) v mezičlenu (32) z pevného materiálu, na který ze strany drážek (31) dosedá pomocný pružný mezičlen (33).
- 35 6. Zvlákňovací hlava podle nároku 4 nebo 5, **vyznačující se tím**, že zvlákňovací otvory (310) jsou tvořeny drážkami (31) na obou čelech mezičlenu (3).
7. Zvlákňovací hlava podle nároku 4 nebo 5, **vyznačující se tím**, že zvlákňovací otvory (310) jsou tvořeny drážkami (31) v jednom čele mezičlenu (3).
- 40 8. Zvlákňovací hlava podle nároku 6 nebo 7, **vyznačující se tím**, že drážky (31) jsou alespoň na vnějším obvodu mezičlenu (3) vytvořeny přes celou jeho tloušťku.
9. Zvlákňovací hlava podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že zvlákňovací otvory (310) jsou vytvořeny štěrbinami mezi do sebe zasahujícími radiálními drážkami a radiálními výstupky v discích, přičemž drážky (31) jsou vytvořeny mezi svislými plochami drážek a výstupků, které na sebe dosedají svými šikmými plochami.

4 výkresy

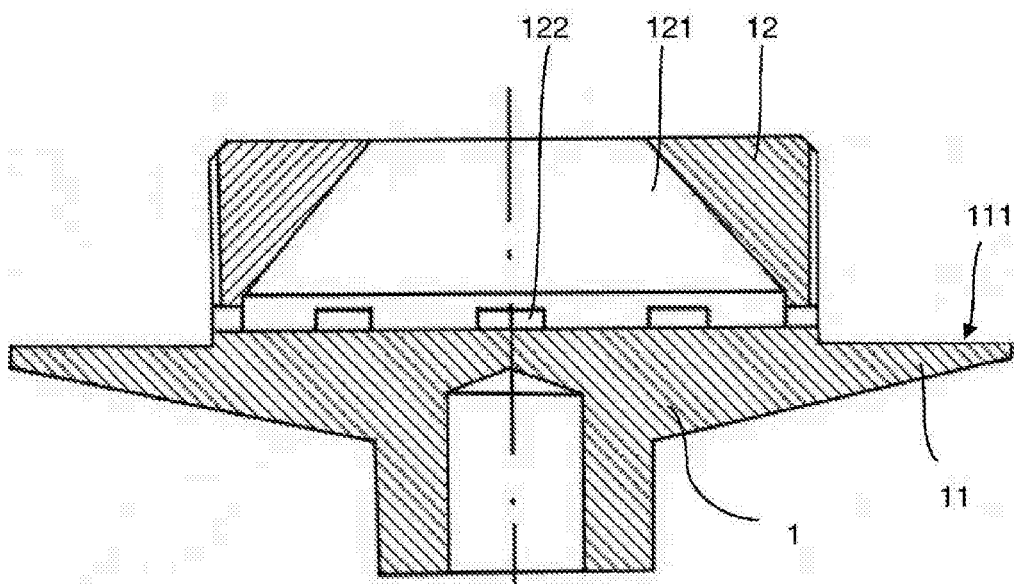
## Seznam vztahových značek

- 1 nosné těleso
- 11 nosná příruba
- 111 prstencová dosedací plocha
- 12 válec
- 121 zásobník
- 122 radiální otvory
- 13 pojistná matice

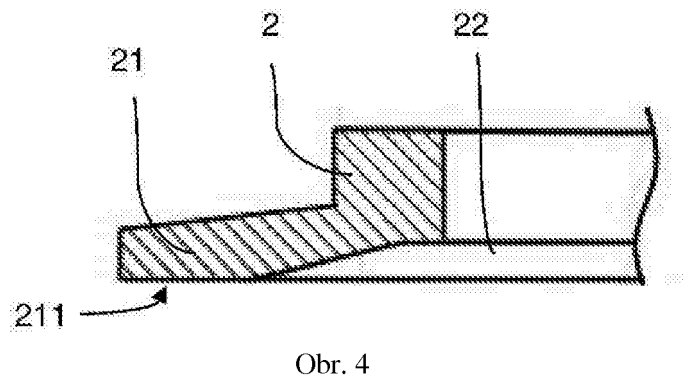
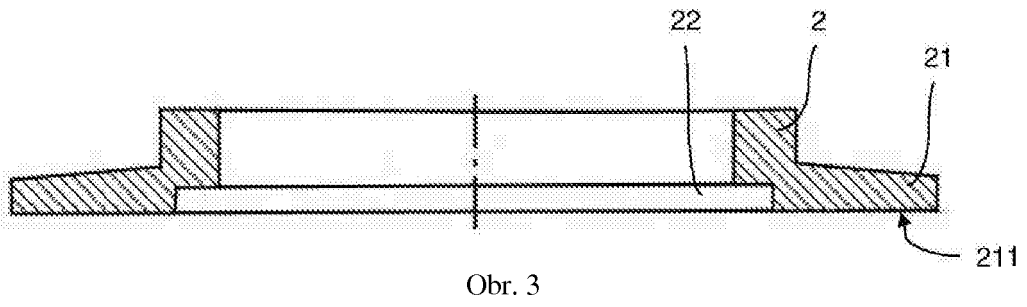
- 14 pojistný šroub
- 2 přítlačná matice
- 21 přítlačná příruba
- 211 prstencová přítlačná plocha
- 22 vybrání
- 221 prstencová dutina
- 3 mezičlen
- 30 pružný mezičlen
- 31 radiální drážky
- 32 pevný mezičlen
- 33 pomocný pružný mezičlen
- 310 zvlákňovací otvory



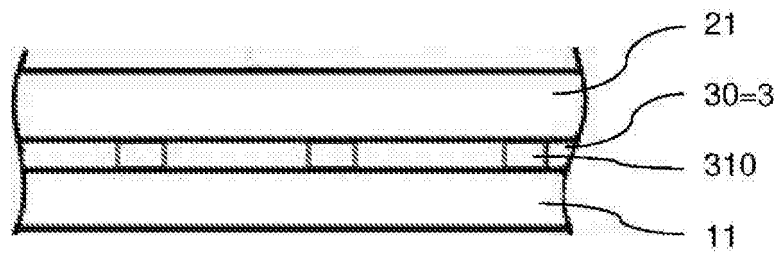
Obr. 1



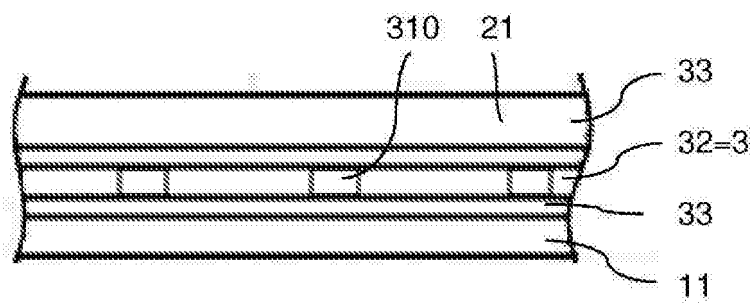
Obr. 2



Obr. 4  
A - A

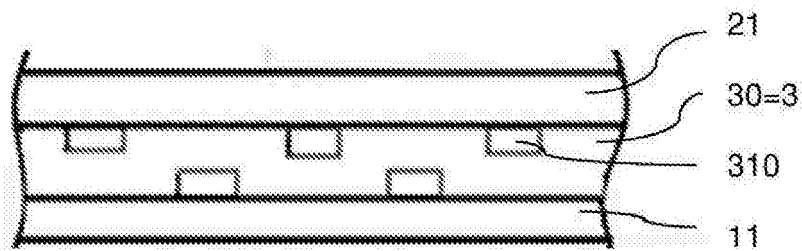


Obr. 5a  
A - A



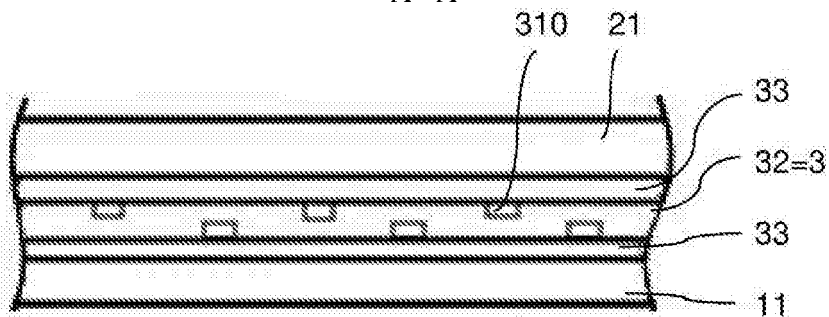
Obr. 5b

A - A



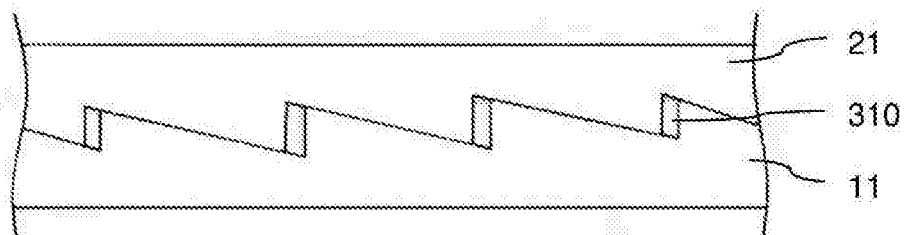
Obr. 6a

A - A

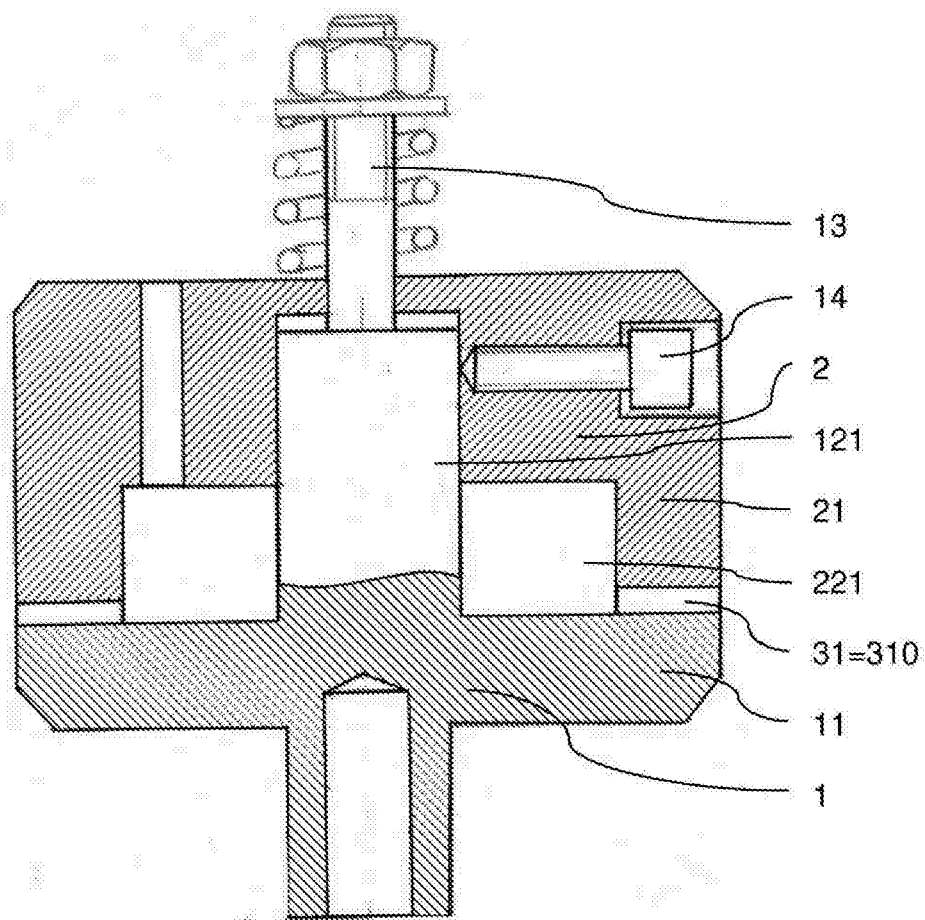


Obr. 6b

A - A



Obr. 7



Obr. 8