

# PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

## 307 551

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

*C03B 23/04* (2006.01)

*C03B 23/049* (2006.01)

*C03B 23/207* (2006.01)

(19)  
ČESKÁ  
REPUBLIKA



ÚŘAD  
PRŮMYSLOVÉHO  
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2009-400**  
(22) Přihlášeno: **24.06.2009**  
(30) Právo přednosti:  
**25.06.2008 DE 102008029759**  
(40) Zveřejněno: **03.11.2010**  
**(Věstník č. 44/2010)**  
(47) Uděleno: **17.10.2018**  
(24) Oznámení o udělení ve věstníku: **28.11.2018**  
**(Věstník č. 48/2018)**

(56) Relevantní dokumenty:

US 5 639 288 A; US 2 119 009 A; EP 687 658 A1; US 6 340 414 B1.

(73) Majitel patentu:  
SCHOTT AG, Mainz 55122, DE

(72) Původce:  
Markus Riedl, Mitterteich 95666, DE  
Reiner Bartsch, Tirschenreuth 95643, DE  
Franz Völkl, Friedenfels 95688, DE  
Franz Jäger, Tirschenreuth 95643, DE  
Karola Schneider, Mähring 96695, DE

(74) Zástupce:  
KOREJZOVA LEGAL v.o.s., JUDr. Petra Sauvage  
de Brantes, advokátka, Korunní 810/104, 101 00  
Praha 10, Vinohrady

vytvořen zúžený úsek skleněné trubice s definovanou vnitřní šířkou (w), která je menší než definovaný vnější průměr (W) skleněné trubice nebo skleněné tyčové spirály. Popsáno je rovněž použití sestavy skleněných trubic.

(54) Název vynálezu:  
**Způsob fixování polohy skleněné trubice nebo skleněné tyčové spirály ve skleněné trubici, sestava skleněných trubic a použití této sestavy**

(57) Anotace:

Je popsán způsob fixování polohy skleněné trubice nebo skleněné tyčové spirály (5) ve skleněné trubici (2), přičemž skleněná trubice nebo skleněná tyčová spirála zahrnuje spirálovitě tvarovaný úsek (5) skleněné trubice nebo skleněné tyče specifikovaným vnějším průměrem (W). Skleněná trubice (2) se vytvoří na jejím vnitřním povrchu s alespoň jedním výstupkem (3) neprocházejícím kolem jejího celého obvodu, takže se vytvoří zúžený úsek skleněné trubice se specifikovanou vnitřní šířkou (w), která je menší než specifikovaný vnější průměr (W) skleněné trubice nebo skleněné tyčové spirály. Rovněž je popsána sestava skleněných trubic, zahrnující vnější skleněnou trubici (2) a skleněnou trubici nebo skleněnou tyčovou spirálu (5) uspořádanou uvnitř skleněné trubice, přičemž spirálový úsek skleněné trubice nebo skleněné tyčové spirály (5) má definovaný vnější průměr. Skleněná trubice (2) je na svém vnitřním povrchu vytvořena s alespoň jedním výstupkem (3), který neprochází kolem celého jejího obvodu, takže je

CZ 307551 B6

## Způsob fixování polohy skleněné trubicové nebo skleněné tyčové spirály ve skleněné trubici, sestava skleněných trubic a použití této sestavy

### 5 Oblast techniky

Předkládaný vynález se týká obecně umístění skleněné trubicové nebo skleněné tyčové spirály uvnitř skleněné trubice s využitím například v tepelných výměnících nebo pro zpracování plynového toku například pro odsíření spalin v průtokovém tepelném výměníku.

10

### Dosavadní stav techniky

Sestavy skleněných trubic, jak jsou popisovány v předkládané přihlášce, u kterých je skleněná trubicová nebo skleněná tyčová spirála namontována uvnitř skleněné trubice, jsou používány v mnoha různých podobách v tepelných výměnících a v procesu úpravy plynových toků, například při znovuzískávání silných kyselin, jako je kyselina sirova, jak je popsáno například v evropské patentové přihlášce EP 0687658 A1 nebo v patentu US 6340414 B1, jejichž obsah je tímto výslovně začleněn do tohoto popisu prostřednictvím odkazu, pokud se týká potenciálních využití nárokovaného vynálezu.

20

Je často potřebné ochlazovat horké kyselé plynové toky v koncové fázi takového procesu. To se provádí s použitím sestavy kondenzátorů, zahrnující plášťovou trubici a spirálovou trubici uspořádanou uvnitř plášťové trubice. Spirála nabízí velkou povrchovou plochu a současně zajišťuje vířivé promíchávání plynu protékajícího skrz plášťovou trubici. To je využito pro vykondenzování kyselých sloučenin nebo anorganických kyselin, které jsou potom znovuzískávány. Vykondenzované kyselé sloučeniny nebo kyseliny, které kondenzují na spirálové trubici, protékají dolů uvnitř plášťové trubice v důsledku tíže a jsou shromažďovány ve sběrném kontejneru.

25

Patent US 5639288 popisuje způsob pro fixování spirálové trubice v plášťové trubici, ve kterém je tenká skleněná trubice zaváděna do plášťové trubice s větším vnitřním průměrem prostřednictvím vodící trubice namontované na vnitřku plášťové trubice. Vodící trubice je umístěna v ohřáté oblasti uvnitř plášťové trubice, ve které je vložena skleněná trubice zahřátá na svoji teplotu měknutí. Vodící trubice má zakřivený výstup, takže skleněná trubice, kontinuálně zaváděná do vodící trubice a ohřáté oblasti, je deformována do spirály. Otáčení plášťové trubice způsobuje, že skleněná trubice, které je tímto způsobem udělen spirálový tvar, se sama uchycuje ve spirálové podobě k vnitřnímu povrchu plášťové trubice. Protože skleněná trubice je zahřátá na svoji teplotu měknutí, vytvoří se materiálová vazba mezi plášťovou trubicí a skleněnou trubicovou spirálou.

30

Je skutečně pravda, že umístění skleněné trubicové spirály může být spolehlivě fixováno tímto způsobem. Jednoduché umístění skleněné trubicové spirály proti axiálnímu podélnému posouvání v pouze jednom směru, by ale bylo postačující pro využití výše popisovaného typu, ve kterém je plášťová trubice obvykle uspořádána vertikálně. Způsob je celkově relativně složitý a neumožňuje předělání v případě nepravidelného uspořádání skleněné trubicové spirály nebo jiných odchylek od požadovaného uspořádání.

35

Obvodové zúžení na spodním konci vnější trubice může být rovněž použito pro zajištění skleněné trubicové spirály proti axiálnímu podélnému posunutí ve skleněné trubici, ačkoliv to má nežádoucí důsledek ve zhoršení plynového průtoku a odvádění kondenzátu do sběrného kontejneru.

40

Alternativně je z dosavadního stavu techniky známé použití spirálových trubic z nerezové oceli, které jsou zavěšeny ve vertikálně uspořádané vnější skleněné trubici. Když jsou ale upravovány

45

vysoce kyselé plynové toky, nerezová ocel a materiál zavěšující spirály z nerezové oceli koroduje, což značně snižuje účinnost úpravy plynového toku.

## 5 Podstata vynálezu

Cílem předkládaného vynálezu je navrhnout způsob a sestavu skleněných trubic, ve kterých umístění skleněné trubicové nebo skleněné tyčové spirály může být spolehlivě fixováno ve vnější skleněné trubici jednoduchým a levným způsobem. Další aspekt předkládaného vynálezu se týká výhodných použití sestavy skleněných trubic tohoto typu.

Předkládaný vynález je tedy založen na způsobu fixace polohy skleněné trubicové nebo skleněné tyčové spirály ve skleněné trubici, přičemž skleněná trubicová nebo skleněná tyčová spirála zahrnuje spirálovitě tvarovaný úsek skleněné trubice nebo skleněné tyče se specifikovaným vnějším průměrem  $W$  a skleněná trubice má vnitřní průměr, který je větší než vnější průměr  $W$  spirálového úseku skleněné trubice nebo skleněné tyče. Podle vynálezu je skleněná trubice vytvořena na svém vnitřním povrchu s alespoň jedním výstupkem, který není vytvořen plně po obvodu, to znamená, že neprochází kolem celého obvodu skleněné trubice, takže je vytvořen zúžený úsek skleněné trubice s vnitřní šířkou  $w$ , která je menší než specifikovaný vnější průměr  $W$  skleněné trubicové nebo skleněné tyčové spirály.

Skleněné trubicové nebo skleněné tyčové spirály je spolehlivě zabráněno v nezáměrném prokluzování nebo protáčení se ven skrz zúžený úsek skleněné trubice prostřednictvím zvolených rozměrů sestavy skleněných trubic. Zúžené úseky skleněné trubice tohoto typu mohou být vytvářeny jednoduše a levně, jak je popsáno detailněji níže. Protože podle vynálezu uvedený alespoň jeden výstupek neprochází přes celý vnitřní obvod a zejména výhodně prochází pouze přes relativně malou část vnitřního obvodu vnější skleněné trubice, průtokové chování plynového toku, který má být upravován ve vnější skleněné trubici, bude ovlivňováno v pouze malé míře podle vynálezu. Navíc kondenzáty mohou být vedeny kolem příslušného výstupku v podstatě bez překážek do níže umístěného sběrného kontejneru.

Podle dalšího provedení je celková délka zúženého úseku skleněné trubice v podélném směru skleněné trubice alespoň tak velká jako stoupání skleněné trubicové nebo skleněné tyčové spirály. Tento znak znamená, že skleněné trubicové nebo skleněné tyčové spirály může být spolehlivě zabráněno v protáčení se ven z vnější skleněné trubice.

Podle dalšího provedení výstupek prochází v podélném směru skleněné trubice, ačkoliv podle vynálezu jsou v zásadě možné verze výstupky pod úhlem k podélnému směru skleněné trubice, ohnuté, zakřivené nebo spirálové, pokud je skleněné trubicové nebo skleněné tyčové spirály spolehlivě zabráněno v nezáměrném vyklouznutí skrz zúžený úsek skleněné trubice.

Podle výhodného provedení je vytvořeno množství výstupků na vnitřním povrchu vnější skleněné trubice, které mohou obzvláště výhodně být uspořádány v pravidelných úhlových vzdálenostech vzájemně od sebe. V obzvláště výhodném provedení, jsou vytvořeny dva výstupky diametrálně vzájemně naproti sobě na vnitřním povrchu skleněné trubice.

Podle dalšího provedení jsou vytvořeny alespoň dva výstupky, které neprocházejí podél celého obvodu a které jsou uspořádány posunutě vzájemně vůči sobě v podélném směru skleněné trubice. Výstupky mohou být vyrovnány v podélném směru skleněné trubice, ale mohou být rovněž uspořádány stupňovitě vzájemně vůči sobě v obvodovém směru skleněné trubice, to jest kolmo k podélnému směru skleněné trubice. V provedení tohoto typu je spirálovému úseku skleněné trubice nebo skleněné tyče zabráněno v prokluzování nebo protáčení se nezáměrně ven ze skleněné trubice prostřednictvím toho, že délka výstupků je menší než stoupání skleněné trubicové nebo skleněné tyčové spirály a výstupky jsou posunuty vzájemně vůči sobě v podélném

směru skleněné trubice o vzdálenost, která není stejná jako stoupání skleněné trubicové nebo skleněné tyčové spirály.

5 Jakýkoliv způsob, ve kterém je dosaženo účinného zmenšení průřezu vnější skleněné trubice, je v zásadě představitelný pro vytvoření vhodných výstupků. Podle prvního provedení je každý výstupek vytvořen prostřednictvím zahřátí skleněné trubice, zatímco je tato trubice otáčena kolem své podélné osy, na teplotu, při které může být materiál vnější skleněné trubice deformován prostřednictvím vytlačení podélně prohlubně z vnějšku s použitím tvářecího nástroje a prostřednictvím následného řízeného ochlazení deformovaného úseku skleněné trubice. Účelem řízeného ochlazení je snížit pnutí v deformované oblasti.

15 Podle alternativního provedení je každý výstupek vytvořen prostřednictvím zahřátí skleněné trubice, zatímco je tato trubice otáčena kolem své podélné osy, a prostřednictvím vyfukování skleněné trubice do dvou nebo vícedílné, vůči teplotě odolné formy (lisu), která výhodně sestává z grafitu a obklopuje skleněnou trubici v průběhu operace tváření. Proces tváření může zde být podpořen stlačením formy nebo aplikací vzduchu pod tlakem nebo prostřednictvím vakua (podtlaku). Když je vnější skleněná trubice vyfukována do výše zmiňované formy (lisu), je forma lokálně zahřívána tak, že trubice je v požadované míře deformovatelná, přičemž jsou výhodné tažnosti v rozsahu od  $10^3$  do  $10^7$ .

20 Podle dalšího alternativního provedení může být příslušný výstupek rovněž vytvořen přitavením podlouhlého kusu skla na vnitřní povrch skleněné trubice.

25 V každém případě vnější skleněná trubice bude mít odpovídající pevnost, pokud nejmenší tloušťka stěny v oblasti deformované zóny není menší než 0,4 násobek jmenovité tloušťky stěny vnější skleněné trubice. Celková šířka výstupků zde, přesněji deformovaných oblastí, v obvodovém směru má velikost menší než 50 % z vnitřního obvodu skleněné trubice.

30 Další aspekt předkládaného vynálezu se tedy týká sestavy skleněných trubic, vyrobené v souladu s výše popisovaným způsobem, zejména pro použití v tepelných výměnících nebo pro úpravu plynů proudících skrz vnější skleněnou trubici. Skleněné trubicové nebo skleněné tyčové spirály jsou vytvořeny pro zvýšení výkonu kondenzátorů, to jest pro zvětšení povrchu tepelného výměníku a pro vířivé promíchávání plynového toku. Kapaliny, obsažené v médiu protékajícím skrz vnější skleněnou trubici, kondenzují na skleněných trubicových nebo skleněných tyčových spirálách a tečou podél nich a vnitřní stěny skleněné trubice dolů proti směru proudění plynového toku do sběrného kontejneru.

40 Fixování podle vynálezu vytváří relativně mírně se zužující průřez vnější skleněné trubice, a tudíž jsou méně vážně ovlivněny průtoková rychlost a odtok. To umožňuje vyšší průchozí rychlosti a vyšší výkon se stejným množstvím potrubí v kondenzátoru.

Vynález bude nyní popsán níže prostřednictvím příkladů a ve spojení s odkazy na připojené výkresy, z čehož budou osobě v oboru znalé zřejmé další výhody, znaky a řešené problémy.

45

#### Objasnění výkresů

Obr. 1 znázorňuje sestavu skleněných trubic podle předkládaného vynálezu ve schematické ilustraci v řezu;

50

Obr. 2a znázorňuje ve schematickém pohledu v bokorysu a v částečném řezu zúžený úsek skleněné trubice, vytvořený způsobem podle vynálezu v sestavě skleněných trubic podle obrázku 1;

55

Obr. 2b znázorňuje pohled v řezu vedeném rovinou podle čáry A–A na obr. 2a

Obr. 2c znázorňuje schematický částečný pohled v bokorysu na zúžený úsek skleněné trubice v sestavě skleněných trubic podle dalšího provedení předkládaného vynálezu; a

- 5 Obr. 2d znázorňuje schematický částečný pohled v bokorysu na zúžený úsek skleněné trubice v sestavě skleněných trubic podle dalšího provedení předkládaného vynálezu.

#### Příklady uskutečnění vynálezu

10

Stejně vztahové značky na obrázcích jsou použity pro identifikaci stejných prvků nebo skupin prvků nebo těch, které mají v podstatě stejný účinek.

15

Podle obr. 1 je skleněná trubicová spirála 5, která přechází do přímého úseku 4, uspořádána ve vertikálně procházející vnější skleněné trubici 2. Délka tohoto přímého úseku může být také nepatrná. V oblasti vnější skleněné trubice 2, výhodně v blízkosti vertikálně spodního konce této trubice, je vytvořen zúžený úsek skleněné trubice, který ve znázorněném provedení zahrnuje dva podélné výstupky 3 diametrálně vzájemně naproti sobě a procházející v podélném směru skleněné trubice 2, které společně určují minimální vnitřní šířku w, která je menší než maximální vnější rozměr W skleněné trubicové spirály 5. Pro zabránění skleněné trubicové spirály v protáčení se ven z vnější skleněné trubice 2 je délka d zúženého úseku skleněné trubice v podélném směru skleněné trubice 2 větší než stoupání D skleněné trubicové spirály 5. Namísto znázorněné skleněné trubicové spirály 5 může být do vnější skleněné trubice 2 zcela samozřejmě rovněž usazena spirála vytvořená ze skleněné tyče.

25

V případě specifikovaných použití v tepelných výměnících nebo pro proces úpravy plynů, jako je popsáno v patentu US 5639288, evropské patentové přihlášce EP 0687658 A1 nebo v patentu US 6340414 B1, plynový tok proudí skrz vnější skleněnou trubici, přičemž směr proudění je naznačen schematicky prostřednictvím šipky na obr. 1. Kondenzát se usazuje na povrchu skleněné trubicové spirály 5 a teče podél této skleněné trubicové spirály 5 a na vnitřní stěně vnější skleněné trubice 2 vertikálně směrem dolů, aby byl shromažďován či sbírán v kontejneru uspořádaném pod sestavou 1 skleněných trubic.

30

35

Podélné výstupky 3 podle obr. 1 mohou být vytvořeny prostřednictvím zahřátí vnější skleněné trubice 2, zatímco se tato otáčí kolem své podélné osy, a prostřednictvím vytlačení podélných prohlubní z vnějšku s příslušně tvarovaným tvářecím nástrojem a prostřednictvím následného řízeného ochlazení deformovaného úseku skleněné trubice. Alternativně může být podélný výstupek tohoto typu rovněž vytvořen následně po vhodném ohřátí prostřednictvím vyfukování vnější skleněné trubice 2 do dvou nebo vícedílné, vůči teplu odolné formy (lisu), která obzvláště výhodně může sestávat z grafitu a která obklopuje skleněnou trubici během operace tváření. Alternativně mohou být vnitřní výstupky tohoto typu rovněž vytvořeny prostřednictvím přitavení podlouhlých skleněných kusů, například skleněných tyčí, na trubici.

40

45

Podle obr. 2a je podélný výstupek 3 vytvořen se zrcadlovou symetrií a se zaoblenými koncovými oblastmi. Podélný výstupek 3 prochází v podélném směru vnější skleněné trubice 2. Šířka Wc podélného výstupku 3 může být několik milimetrů, celková délka d podélného výstupku 3 je koordinována se stoupáním D skleněné trubicové spirály 5 (viz obr. 1) a je výhodně větší než toto stoupání.

50

Obr. 2b znázorňuje tvar průřezu podélných výstupků 3. Tyto výstupky mají v podstatě plochou základnu a mají celkový tvar žlabu s bočními stěnami procházejícími radiálně dovnitř, které přecházejí přes zakulacené oblasti do základny nebo vnější stěny skleněné trubice. Podle obr. 2b je deformace vytvořena zde tak velká, že hloubka Tc podélného výstupku 3 ve tvaru žlabu je větší než jmenovitá tloušťka stěny vnější skleněné trubice 2. Musí být věnována péče pro

zajištění, že nejmenší tloušťka stěny v oblasti podélného výstupku 3 není menší než 0,4 násobek jmenovité tloušťky stěny vnější skleněné trubice 2, pro zajištění odpovídající pevnosti.

5 Obr. 2c znázorňuje částečný pohled v bokorysu na zúžený úsek skleněné trubice sestavy skleněných trubic podle dalšího provedení předkládaného vynálezu. Podle obr. 2c jsou v zúženém úseku skleněné trubice vytvořeny dva podélné výstupky 3a, 3b se shodnými profily. Podélné výstupky 3a, 3b jsou posunuty vzájemně vůči sobě v podélném směru skleněné trubice o vzdálenost S, která není stejná jako stoupání spirálového úseku skleněné trubice nebo skleněné tyče, který sám není znázorněn. Tímto způsobem může být spirálovitě tvarovanému úseku skleněné trubice nebo skleněné tyče a tudíž skleněné trubicové nebo skleněné tyčové spirály, která má být fixována v umístění, zabráněno v jejím protáčení se. Podélné výstupky 3a, 3b jsou rovněž posunuty vzájemně vůči sobě v obvodovém směru, to jest kolmo k podélnému směru skleněné trubice.

15 Obr. 2d znázorňuje v částečném pohledu v bokorysu zúžený úsek skleněné trubice u modifikace sestavy skleněných trubic podle předkládaného vynálezu, ve které jsou podélné výstupky 3a, 3b vyrovnány v podélném směru skleněné trubice 2, ale jinak jsou vytvořeny, jak bylo popisováno výše ve spojení s obr. 2c.

20 Pro výrobu sestavy skleněných trubic jsou výhodně použita borokřemičitá skla, protože ta mají velmi vysokou odolnost vůči agresivnímu chemickému působení. Samozřejmě mohou být zúžené úseky skleněné trubice, jak byly popsány výše, rovněž uspořádány ve vnější skleněné trubici nad a pod spirálovitě tvarovaným úsekem skleněné trubice nebo skleněné tyče, aby se tak zajistila skleněná spirála proti podélnému posunutí ve dvou opačných směrech.

25

## PATENTOVÉ NÁROKY

30

1. Způsob fixování polohy skleněné trubicové nebo skleněné tyčové spirály (5) ve skleněné trubici (2), přičemž skleněná trubicová nebo skleněná tyčová spirála zahrnuje spirálovitě tvarovaný úsek (5) skleněné trubice nebo skleněné tyče se specifikovaným vnějším průměrem (W), **vyznačující se tím**, že skleněná trubice (2) se vytvoří na jejím vnitřním povrchu s alespoň jedním výstupkem (3) neprocházejícím kolem jejího celého obvodu tak, že se vytvoří zúžený úsek skleněné trubice se specifikovanou vnitřní šířkou (w), která je menší než specifikovaný vnější průměr (W) skleněné trubicové nebo skleněné tyčové spirály.

35

40 2. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že každý výstupek (3) prochází v podélném směru skleněné trubice (2).

3. Způsob podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že se vytvoří dva diametrálně protilehlé výstupky (3), aby se tak vytvořil zúžený úsek skleněné trubice.

45

4. Způsob podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že celková délka (d) zúženého úseku skleněné trubice (2) je alespoň tak velká jako stoupání (D) skleněné trubicové nebo skleněné tyčové spirály.

50

5. Způsob podle nároku 1 nebo nároku 2, **vyznačující se tím**, že se pro vytvoření zúženého úseku skleněné trubice vytvoří alespoň dva výstupky (3a, 3b), které neprocházejí kolem celého obvodu skleněné trubice a které jsou vzájemně vůči sobě posunuty v podélném směru skleněné trubice (2).

6. Způsob podle nároku 5, **vyznačující se tím**, že dva výstupky (3a, 3b) se vyrovnají v podélném směru skleněné trubice (2) nebo se posunou vzájemně vůči sobě v obvodovém směru kolmém k podélnému směru skleněné trubice (2).
- 5 7. Způsob podle nároku 5 nebo nároku 6, **vyznačující se tím**, že příslušná délka ( $d'$ ) výstupků (3a, 3b) je menší než stoupání ( $D$ ) skleněné trubicové nebo skleněné tyčové spirály a výstupky (3a, 3b) se vzájemně vůči sobě posunou v podélném směru skleněné trubice (2) o vzdálenost ( $S$ ), která není stejná jako stoupání skleněné trubicové nebo skleněné tyčové spirály.
- 10 8. Způsob podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že každý výstupek (3) se vytvoří prostřednictvím zahřátí skleněné trubice (2), zatímco se tato trubice otáčí kolem své podélné osy, prostřednictvím vytlačení podélné prohlubně z vnějšku s použitím tvářecího nástroje a prostřednictvím následného řízeného ochlazení deformovaného úseku skleněné trubice.
- 15 9. Způsob podle kteréhokoliv z nároků 1 až 7, **vyznačující se tím**, že každý výstupek (3) se vytvoří prostřednictvím zahřátí skleněné trubice (2), zatímco se tato trubice otáčí kolem své podélné osy, a prostřednictvím vyfukování skleněné trubice (2) do dvou nebo vícedílné, vůči teplu odolné formy, která výhodně sestává z grafitu a obklopuje skleněnou trubici během operace tváření.
- 20 10. Způsob podle nároku 9, **vyznačující se tím**, že se forma uvede pod tlak a/nebo se proces tváření zde podpoří aplikací vzduchu pod tlakem nebo vakua.
- 25 11. Způsob podle kteréhokoliv z nároků 1 až 7, **vyznačující se tím**, že každý výstupek (3) se vytvoří prostřednictvím přitavení kusu skla na vnitřní povrch skleněné trubice.
- 30 12. Způsob podle kteréhokoliv z nároků 1 až 10, **vyznačující se tím**, že nejmenší tloušťka stěny v oblasti každého výstupku (3) není menší než 0,4 násobek jmenovité tloušťky stěny skleněné trubice.
- 35 13. Způsob podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že celková šířka výstupků (3) na vnitřním povrchu skleněné trubice je menší než 50 % z vnitřního obvodu skleněné trubice.
- 40 14. Sestava skleněných trubic, zahrnující vnější skleněnou trubici (2) a skleněnou trubicovou nebo skleněnou tyčovou spirálu (5) uspořádanou uvnitř skleněné trubice, přičemž spirálový úsek skleněné trubicové nebo skleněné tyčové spirály (5) má definovaný vnější průměr, **vyznačující se tím**, že skleněná trubice (2) je na svém vnitřním povrchu vytvořena s alespoň jedním výstupkem (3), který neprochází kolem celého jejího obvodu, čímž je vytvořen zúžený úsek skleněné trubice s definovanou vnitřní šířkou ( $w$ ), která je menší než definovaný vnější průměr ( $W$ ) skleněné trubicové nebo skleněné tyčové spirály.
- 45 15. Sestava skleněných trubic podle nároku 14, **vyznačující se tím**, že každý výstupek (3) prochází v podélném směru skleněné trubice (2).
- 50 16. Sestava skleněných trubic podle nároku 14 nebo nároku 15, **vyznačující se tím**, že na vnitřním povrchu skleněné trubice jsou vytvořeny dva výstupky (3) diametrálně vzájemně proti sobě.
17. Sestava skleněných trubic podle nároku 14 nebo nároku 15, **vyznačující se tím**, že pro vytvoření zúženého úseku skleněné trubice jsou vytvořeny alespoň dva výstupky (3a,

3b), které neprocházejí kolem celého jejího obvodu a které jsou vzájemně vůči sobě posunuty v podélném směru skleněné trubice (2).

- 5      **18.** Sestava skleněných trubic podle nároku 17, **vyznačující se tím**, že dva výstupky (3a, 3b) jsou vyrovnány v podélném směru skleněné trubice (2) nebo jsou posunuty vzájemně vůči sobě v obvodovém směru kolmém k podélnému směru skleněné trubice (2).
- 10      **19.** Sestava skleněných trubic podle nároku 17 nebo nároku 18, **vyznačující se tím**, že příslušná délka ( $d'$ ) výstupků (3a, 3b) je menší než stoupání (D) skleněné trubicové nebo skleněné tyčové spirály a výstupky (3a, 3b) jsou vzájemně vůči sobě posunuté v podélném směru skleněné trubice (2) o vzdálenost (S), která není stejná jako stoupání skleněné trubicové nebo skleněné tyčové spirály.
- 15      **20.** Sestava skleněných trubic podle kteréhokoliv z nároků 14 až 19, **vyznačující se tím**, že celková délka ( $d$ ) zúženého úseku skleněné trubice (2) je alespoň tak velká jako stoupání (D) skleněné trubicové nebo skleněné tyčové spirály.
- 20      **21.** Sestava skleněných trubic podle kteréhokoliv z nároků 14 až 20, **vyznačující se tím**, že každý výstupek (3) je vytvořen prostřednictvím deformace stěny skleněné trubice (2).
- 25      **22.** Sestava skleněných trubic podle kteréhokoliv z nároků 14 až 20, **vyznačující se tím**, že každý výstupek (3) je vytvořen prostřednictvím přitavení kusu skla na vnitřní povrch skleněné trubice.
- 30      **23.** Sestava skleněných trubic podle kteréhokoliv z nároků 14 až 21, **vyznačující se tím**, že nejmenší tloušťka stěny v oblasti každého výstupku (3) není menší než 0,4 násobek jmenovité tloušťky stěny skleněné trubice.
- 35      **24.** Sestava skleněných trubic podle kteréhokoliv z nároků 14 až 23, **vyznačující se tím**, že celková šířka výstupků (3) na vnitřním povrchu skleněné trubice je menší než 50 % z vnitřního obvodu skleněné trubice.
- 40      **25.** Použití sestavy (1) skleněných trubic, definované podle kteréhokoliv z nároků 14 až 24, v tepelném výměníku nebo pro úpravu plynového toku procházejícího skrz skleněnou trubici.
- 45      **26.** Použití podle nároku 25, **vyznačující se tím**, že skleněná trubice (2) je uspořádána vertikálně a uvedený alespoň jeden zúžený úsek je umístěn pod spirálovým úsekem skleněné trubicové nebo skleněné tyčové spirály (5).

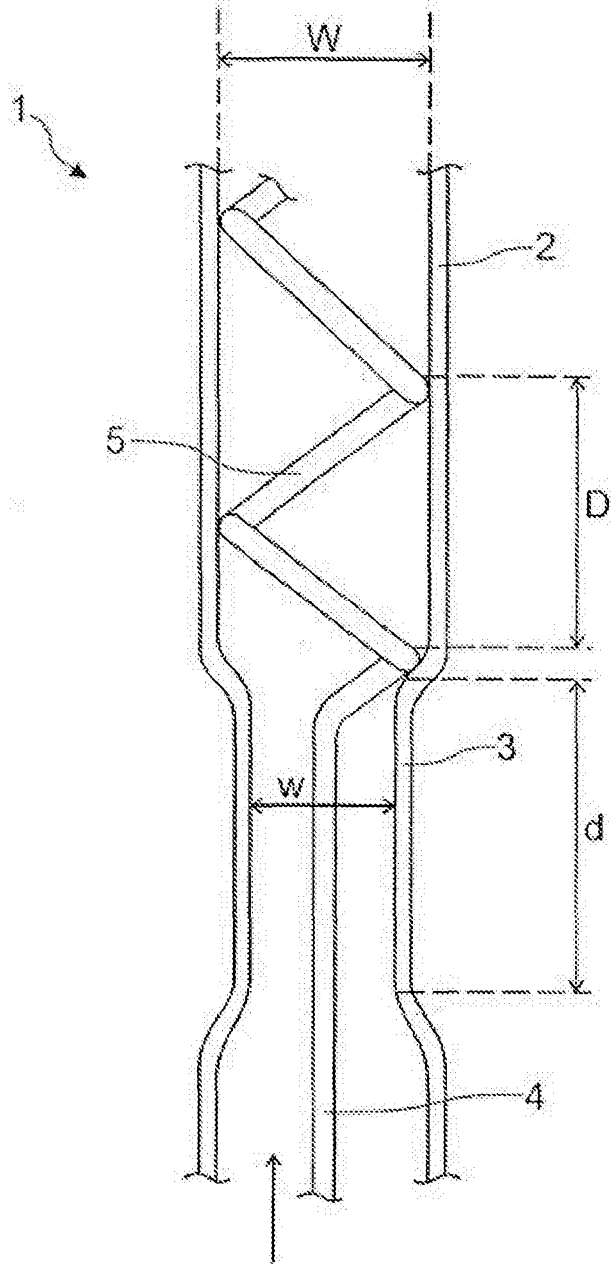
#### 4 výkresy

#### Seznam vztahových značek:

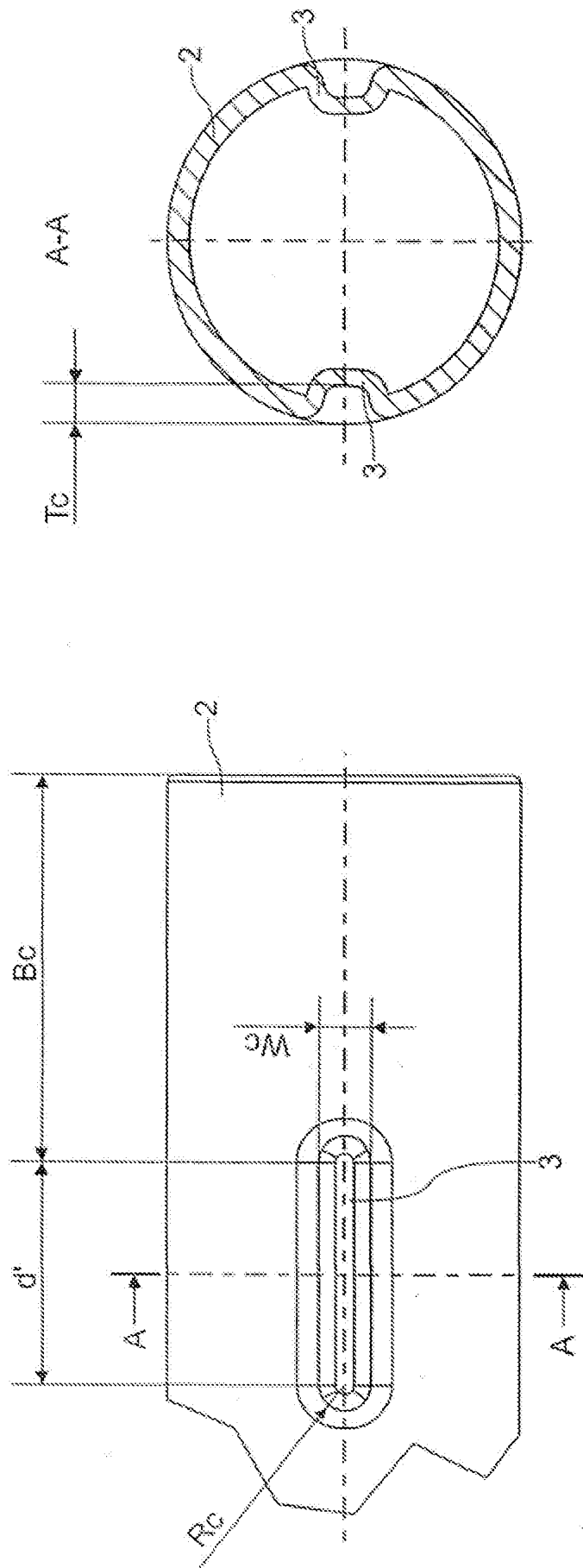
- 1    sestava skleněných trubic
- 2    vnější skleněná trubice
- 3    podélný výstupek
- 3a   podélný výstupek
- 3b   podélný výstupek
- 4    přímý úsek / tenká skleněná trubice



S	skleněná trubicová spirála
Bc	vzdálenost mezi podélným výstupkem a koncem skleněné trubice
D	stoupání spirály
d	délka podélného výstupku
d'	délka podélného výstupku
Rc	poloměr zakřivení podélného výstupku
S	vzdálenost posunutí mezi podélnými výstupky
Tc	hloubka podélného výstupku
W	maximální vnější rozměr
w	vnitřní šířka zúženého úseku
Wc	vnitřní šířka podélného výstupku



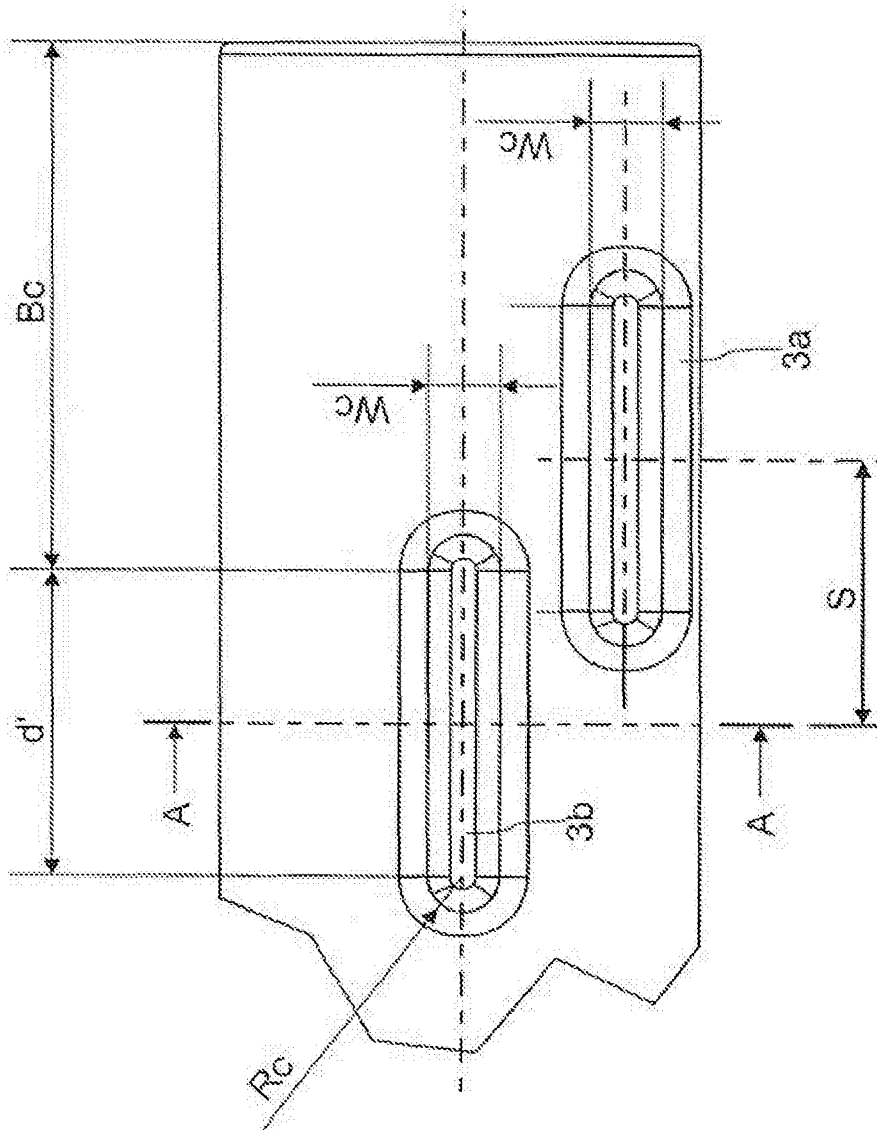
Obr. 1



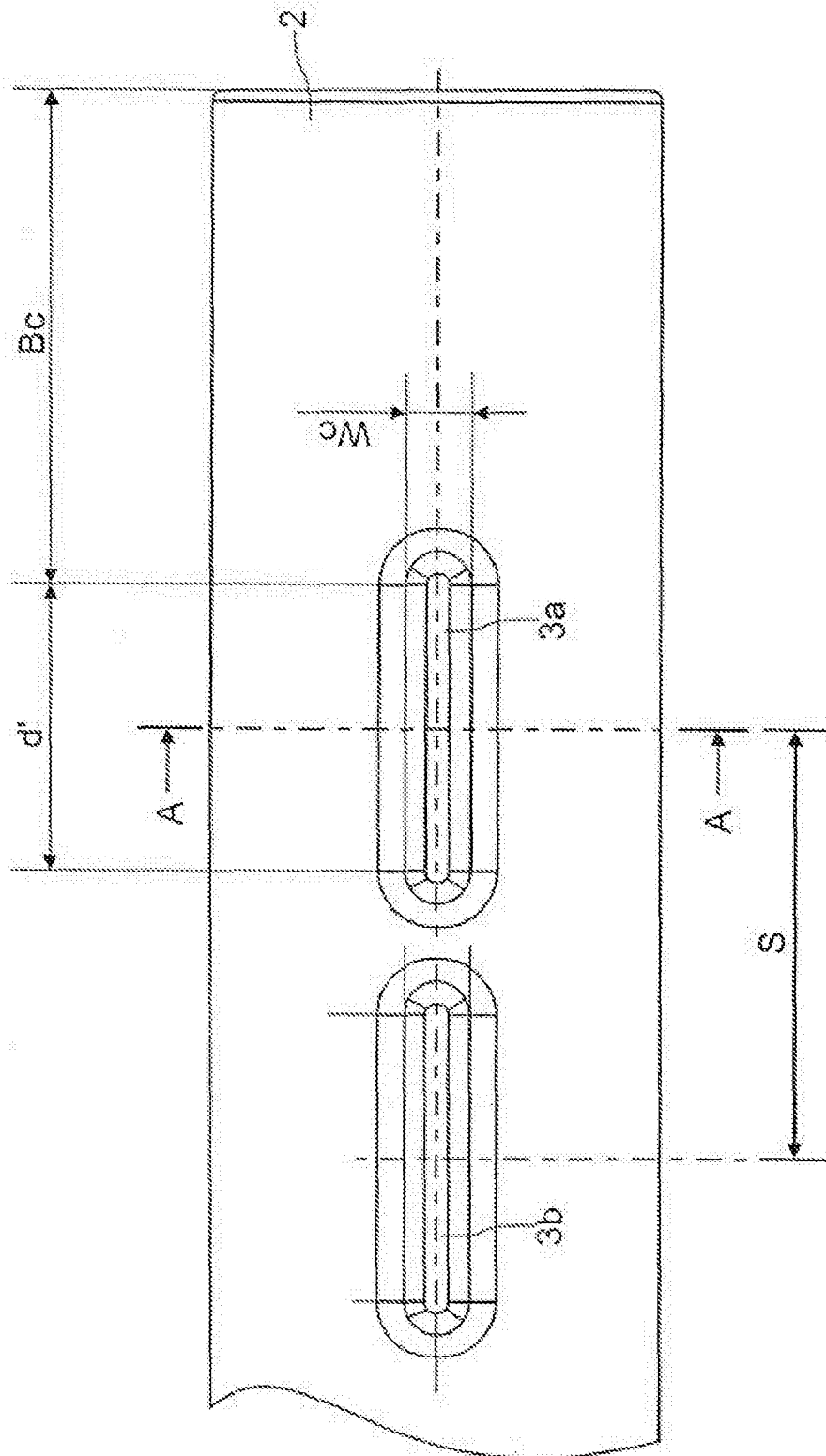
Obr. 2b

Obr. 2a

Obr. 2a - 2b



Obr. 2c



Obr. 2d