

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

305 035

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

C03B 15/14 (2006.01)

C03B 17/00 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2005-222**
(22) Přihlášeno: **08.04.2005**
(30) Právo přednosti: **08.04.2004 DE 2004 10018148**
(40) Zveřejněno: **15.02.2006**
(Věstník č. 2/2006)
(47) Uděleno: **25.02.2015**
(24) Oznámení o udělení ve věstníku: **08.04.2015**
(Věstník č. 14/2015)

(56) Relevantní dokumenty:

US 3 853 522 B; US 2 009 793 B; DE 2 217 725 B; SU 837 943 B.

(73) Majitel patentu:

Schott AG, 55122 Mainz, DE

(72) Původce:

Thomas Männer, 95666 Mitterteich, DE

Michael Ziegler, 95688 Friedenfels, DE

Dr. Franz Ott, 95666 Mitterteich, DE

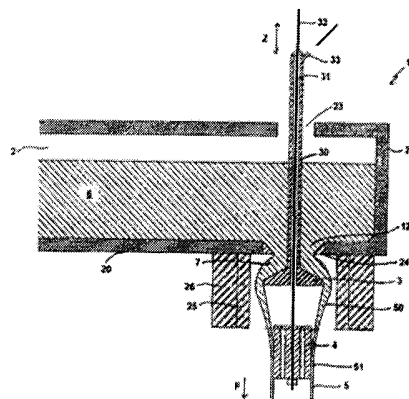
Gerd Rosner, 95692 Konnersreuth, DE

(74) Zástupce:

KOREJZOVÁ & SPOL., v.o.s., JUDr. Zdeňka

Korejzová, advokátka, Korunní 104/E, 101 00

Praha 10



(54) Název vynálezu:

Způsob a zařízení pro kontinuální výrobu kalibrovaných kruhových nebo profilovaných skleněných trubic

(57) Anotace:

Je popsán způsob kontinuální výroby kalibrovaných kruhových nebo profilovaných skleněných trubic majících předem stanovený vnitřní profil, přičemž v tomto způsobu: roztavené sklo (6) vystupuje z výstupního otvoru (12) přívaděče (2) taveniny a je taženo přes tvarovací těleso (3) tak, aby se vytvářela dutá tažná baňka (50). Tažná baňka (50) se táhne přes profil vytvářející těleso (4) umístěné ve směru postupu za tvarovacím tělesem (3), takže vnitřní obvodové povrchy tažné baňky (50) se deformují, zatímco přiléhají proti vnějším povrchům profil vytvářejícího tělesa (4), aby se vytvořil předem stanovený vnitřní profil, a vzdálenost mezi tvarovacím tělesem (3) a profil vytvářejícím tělesem (4) se mění pro změnu tloušťky stěny skleněné trubice. Popsáno je rovněž zařízení pro kontinuální výrobu kalibrovaných kruhových nebo profilovaných skleněných trubic, majících předem stanovený vnitřní profil, které zahrnuje přívaděč (2) taveniny s výstupním otvorem (12) pro roztavené sklo (6), tvarovací těleso (3) a profil vytvářející těleso (4) umístěné ve směru postupu za tvarovacím tělesem (3).

CZ 305035 B6

Způsob a zařízení pro kontinuální výrobu kalibrovaných kruhových nebo profilovaných skleněných trubíc

5 Oblast techniky

Vynález se týká způsobu kontinuální výroby kalibrovaných kruhových nebo profilovaných skleněných trubíc majících předem stanovený vnitřní profil, přičemž v tomto způsobu: roztavené sklo vystupuje z výstupního otvoru přívaděče taveniny a je taženo přes tvarovací těleso tak, aby se vytvářela dutá tažná baňka. Vynález se dále týká zařízení pro kontinuální výrobu kalibrovaných kruhových nebo profilovaných skleněných trubíc, majících předem stanovený vnitřní profil, které zahrnuje přívaděč taveniny s výstupním otvorem pro roztavené sklo, tvarovací těleso a profil vytvářející těleso a profil vytvářející těleso umístěné ve směru postupu za tvarovacím tělesem, přičemž je upraveno tažné zařízení pro tažení roztaveného skla od výstupního otvoru a přes tvarovací těleso pro vytváření tažné baňky a pro tažení tažné baňky přes profil vytvářející těleso, takže vnitřní obvodové povrchy tažné baňky jsou deformovány, zatímco přiléhají proti vnějším povrchům profil vytvářejícího tělesa, pro vytvoření předem stanoveného vnitřního profilu.

20 Dosavadní stav techniky

Skleněné trubice výše zmíněného typu, mající délky až několik metrů, jsou vyžadovány jako počáteční materiál pro výrobu širokého rozsahu skleněných prvků, například, pro výrobu lahví a nádob, trubkových krytů pro osvětlovací tělesa a pro výrobu osvětlovacích trubíc ve světelné technice. Na jednu stranu je vyžadováno, aby tyto skleněné trubice byly vyráběny pokud možno co nejlevněji. Na druhou stranu existuje v mnoha aplikacích, například ve světelné technice, požadavek, aby skleněné trubice měly přesně provedené vnitřní profily, například, předem stanovené technickými specifikacemi v příslušné aplikaci.

Ve výrobě skleněných trubíc je zásadní rozdíl mezi přerušovanými a kontinuálními výrobními postupy. Vzhledem k zásadně odlišným parametrům procesu ve většině případů principy aplikované pro přerušované výrobní postupy nemohou nebo přinejmenším nemohou být snadno přeneseny na kontinuální výrobní postupy, takže nemohou sloužit jako podnět pro osobu znalou v oboru pro zlepšení kontinuálních výrobních postupů.

DE 497 649 popisuje způsob a zařízení pro tažení skleněných trubíc, majících kruhové nebo nekruhové vnitřní profily, s využitím tak zvaného Dannerova postupu. Při tomto postupu je kapalné sklo z vnějšku přiváděno na nakloněné, rotující trubkové těleso a odtahováno jako trubice na jeho spodním konci. V tomto postupu je vnitřní profil tažené skleněné trubice definován vnějším profilem trubkového tělesa na jeho spodním konci. Aby se vyrobily skleněné trubice, mající nekruhový vnitřní profil, může spodní konec trubkového tělesa rovněž mít vnější obrys, který se odchyluje od kruhového tvaru. Vnitřní profil takto vytvořených skleněných trubíc má relativně vysoké tolerance. Poloměry hran skleněných trubíc, majících nekruhové profily, jsou rovněž relativně velké. Tento postup tudíž často již nesplňuje současné požadavky na přesnost a tolerance kalibrovaných kruhových nebo profilovaných skleněných trubíc.

US 2 009 793 popisuje takzvaný Vellův postup pro kontinuální výrobu skleněných trubíc majících kruhový vnitřní profil. V podstatě kuželově tvarované tvarovací těleso je uspořádáno pod výstupním otvorem tavicího kanálku, který slouží jako nádržka pro roztavené sklo, soustředěné vzhledem k výstupní části tavicího kanálku. Vystupující roztavené sklo je taženo ven tažným zařízením skrz prstencovou mezeru mezi tvarovacím prvkem a výstupním prvkem, takže je vytvářena skleněná trubice mající kruhový vnitřní profil v podstatě předem stanovený vnějším obrysem tvarovacího tělesa. Ve směru postupu dále (níže) za tvarovacím prvkem je ještě deformovatelné, trubicové skleněné těleso dále roztahováno prostřednictvím tažného zařízení, dokud na konec nezchladne pod teplotu měknutí. Vnitřní průměr a tloušťka stěny skleněné trubice je urč-

na rozměry prstencové mezery mezi tvarovacím prvkem a výstupním prvkem tavicího kanálku, teplotou vystupujícího roztaveného skla, teplotními poměry za výstupním otvorem a tažnou silou nebo rychlostí tažení tažného zařízení. Je relativně obtížné nalézt vhodné rozsahy parametrů pro výrobu skleněných trubic majících odlišné profily a vyžaduje velmi mnoho zkušeností, což přinejmenším způsobuje, že úplná automatizace tohoto postupu je nákladná. Nové vybavení tavicí pece pro výrobu skleněných trubic, majících odlišné profily, je relativně drahé. Nicméně, skleněné trubice, vyrobené Vellovým postupem, mají tolerance, které stále více již nejsou vhodné pro současné aplikace.

DE-OS 2 217 725 popisuje způsob kontinuální výroby křemenné trubice. Tvarovací zařízení, mající jádro, které určuje vnitřní profil skleněné trubice, je umístěno u spodního konce kontinuálně plněné tavicí pece v oblasti výstupního otvoru. Profilované skleněné trubice, mající nekruhové vnitřní profily, mohou rovněž být vyráběny prostřednictvím výměny jádra. Nové vybavené tavicí pece nejprve vyžaduje, aby pec byla zcela vyprázdněna předtím, než může být vyměněno jádro. To je relativně nákladné. Tolerance, které mohou být dosaženy s využitím tohoto způsobu, často již nesplňují současné požadavky. Protože pro tavení křemenného skla jsou vyžadovány velmi vysoké teploty, parametry procesu a základní principy, popsané v DE-OS 2 217 725, se liší velmi podstatně od parametrů procesu a základních principů žádoucích ve smyslu této přihlášky. Principy, popsané v DE-OS 2 217 725, tudíž nemohou být přeneseny do této přihlášky.

DD 254 380 A1 popisuje způsob a zařízení pro kontinuální výrobu vnitřně kalibrovaných skleněných trubic. Roztavené sklo je vytahováno z tažné mísy proti síle gravitace (přitažlivosti). V tomto případě se vytváří tažná baňka, která je vytahována na vertikálně vystupujícím tažném trnu, přičemž se kontinuálně zužuje. Tažný trn je použit jako tvarovací těleso pro definování vnitřního profilu skleněné trubice, která má být vyrobena. Je vytvořeno ještě deformovatelné trubkové těleso, které je taženo skrz systém trysek, ve kterém skleněná trubice, klouzající přes tažný trn, je kalibrována na trnu prostřednictvím aplikace podtlaku. Tento proces je podpořen vyfukováním předehřátého vzduchu na vnější skleněné trubice, klouzající přes tažný trn. Aby mohla být vyrobena skleněná trubice, mající konstantní tloušťku stěny, tažná baňka a tažný trn musí být synchronně otáčeny, což je nákladné. Navíc je relativně nákladné řízení parametrů zařízení tak, aby ještě deformovatelná skleněná trubice mohla být vhodně deformována prostřednictvím systému trysek. Pro tento účel je nutné použití před-ochlazovačů, následných ochlazovačů a ohřívacích zařízení. Toto zařízení je vhodné pouze pro výrobu kalibrovaných, kruhových skleněných trubic, přičemž změna na jiné vnitřní a vnější průměry je relativně nákladná.

SU 715511 a jeho WPI abstrakt popisují způsob a zařízení pro výrobu kalibrovaných křemenných trubic (trubic z křemenného skla). Roztavené sklo je taženo přes tvarovací těleso prostřednictvím upínacího prostředku. Na spodku tvarovacího tělesa a za ním dále ve směru tažení je umístěno množství tyčí. Roztavené sklo je taženo přes tyto tyče, čímž je definován vnitřní profil skleněné trubice. Mohou také být vyráběny skleněné trubice s průřezem obdélníkového tvaru.

Tyče jsou ale pevně spojené s tvarovacím tělesem. Nemůže být měněna zejména vzdálenost k tvarovacímu tělesu. Tento postup je tudíž vhodný pouze pro relativně úzký rozsah pracovních teplot a rychlosti tažení.

SU 837943 A a jeho WPI abstrakt popisují další způsob a zařízení pro výrobu kalibrovaných křemenných trubic (z křemenného skla), ve kterém je roztavené sklo taženo přes podélné profil vytvářející těleso umístěné ve směru postupu za tvarovacím tělesem. Válce přitlačují skleněnou trubici proti profil tvarujícímu tělesu. Poloha profil tvarujícího tělesa vzhledem k tvarovacímu tělesu ale nemůže být měněna. Parametry tohoto způsobu tažení tudíž nemohou být měněny v postačující míře. Skleněná trubice je tlakem vytvářena prostřednictvím pouze dvou válců, které jsou umístěny vzájemně naproti sobě.

Podstata vynálezu

Cílem předkládaného vynálezu je navrhnout způsob a zařízení pro kontinuální výrobu kalibrovaných skleněných trubíc tak, že mohou být přesně, levně a pružně vyráběny skleněné trubice mající předem stanovený vnitřní profil.

Uvedený cíl vynálezu je v jednom aspektu vyřešen prostřednictvím způsobu kontinuální výroby kalibrovaných kruhových nebo profilovaných skleněných trubíc majících předem stanovený vnitřní profil, přičemž v tomto způsobu:

roztavené sklo vystupuje z výstupního otvoru přivaděče taveniny a je taženo přes tvarovací těleso tak, aby se vytvářela dutá tažná baňka. Podstata způsobu podle vynálezu přitom spočívá v tom, že tažná baňky se táhne přes profil vytvářející těleso umístěné ve směru postupu za tvarovacím tělesem, takže vnitřní obvodové povrchy tažné baňky se deformují, zatímco přiléhají proti vnějším povrchům profil vytvářejícího tělesa, aby se vytvořil předem stanovený vnitřní profil, a vzdálenost mezi tvarovacím tělesem a profil vytvářejícím tělesem se mění pro změnu tloušťky stěny skleněné trubice.

Výhodně se roztavené sklo táhne od výstupního otvoru ve směru gravitace.

Výhodně se vzdálenost mezi tvarovacím tělesem a profil vytvářejícím tělesem mění pro změnu délky, na které vnitřní obvodové povrchy tažné baňky přiléhají proti vnějším povrchům profil vytvářejícího tělesa.

Výhodně se vzdálenost mezi tvarovacím tělesem a profil vytvářejícím tělesem se mění prostřednictvím posouvání dříku v podélném vrtání dříku tvarovacího tělesa, přičemž dřík je veden přímo uvnitř podélného vrtání.

Výhodně se procesní vzduch a/nebo ochranný plyn vede skrz podélné vrtání k profil vytvářejícímu tělesu.

Výhodně se tvarovací těleso uspořádá v oblasti výstupního otvoru, přičemž toto tvarovací těleso se posouvá axiálně pro zastavení vystupování roztaveného skla z výstupního otvoru a pro umožnění výměny profil vytvářejícího tělesa.

Výhodně se profil vytvářející těleso a tvarovací těleso drží otočně pevně vzhledem k výstupnímu otvoru přivaděče taveniny.

Výhodně se tvarovací těleso tvoří pomalu rotujícím trubkovým tělesem, na kterém kontinuální pás roztaveného skla postupuje od výstupního otvoru tak, že se na spodním konci tohoto pomalu rotujícího tělesa vytváří tažná baňka.

Výhodně se profil vytvářející těleso otáčí synchronně s pomalu rotujícím trubkovým tělesem.

Výhodně se skleněná trubice, mající předem stanovený vnitřní profil po kalibraci nebo profilování na profil vytvářejícím tělesu, vychyluje horizontálně a táhne prostřednictvím tažného zařízení.

V dalším aspektu je pro řešení stanoveného cíle vynálezu navrženo zařízení pro kontinuální výrobu kalibrovaných kruhových nebo profilovaných skleněných trubíc, majících předem stanovený vnitřní profil, které zahrnuje přivaděč taveniny s výstupním otvorem pro roztavené sklo, tvarovací těleso a profil vytvářející těleso umístěné ve směru postupu za tvarovacím tělesem, přičemž je upraveno tažné zařízení pro tažení roztaveného skla od výstupního otvoru a přes tvarovací těleso pro vytváření tažné baňky a pro tažení tažné baňky přes profil vytvářející těleso, takže vnitřní obvodové povrchy tažné baňky jsou deformovány, zatímco přiléhají proti vnějším povrchům profil vytvářejícího tělesa, pro vytvoření předem stanoveného vnitřního profilu. Podstata

zařízení podle vynálezu přitom spočívá v tom, že vzdálenost mezi tvarovacím tělesem a profil vytvářejícím tělesem může být měněna pro změnu tloušťky stěn skleněné trubice.

5 Výhodně je profil vytvářející těleso umístěno ve směru postupu za tvarovacím tělesem ve směru gravitace.

Výhodně vzdálenost mezi tvarovacím tělesem a profil vytvářejícím tělesem může být měněna pro změnu délky, na které vnitřní obvodové povrchy tažné baňky přiléhají proti vnějším povrchům profil vytvářejícího tělesa.

10 Výhodně vzdálenost mezi tvarovacím tělesem a profil vytvářejícím tělesem může být měněna prostřednictvím posouvání dříku v podélném vrtání dříku tvarovacího tělesa, přičemž dřík je veden přímo uvnitř podélného vrtání.

15 Výhodně je procesní vzduch a/nebo ochranný plyn veden skrz podélné vrtání k profil vytvářejícímu tělesu.

20 Výhodně je tvarovací těleso uspořádáno v oblasti výstupního otvoru, přičemž toto tvarovací těleso může být posouváno axiálně pro zastavení vystupování roztaveného skla z výstupního otvoru a pro umožnění výměny profil vytvářejícího tělesa.

Výhodně profil vytvářející těleso a tvarovací těleso jsou držena otočně pevně vzhledem k výstupnímu otvoru přivaděče taveniny.

25 Výhodně je tvarovací těleso tvořeno pomalu rotujícím trubkovým tělesem, takže kontinuální pás roztaveného skla, vystupující z výstupního otvoru, postupuje na tomto pomalu rotujícím trubkovém tělese tak, že se na spodním konci tohoto pomalu rotujícího tělesa vytváří tažná baňka.

30 Výhodně je profil vytvářející těleso otáčitelné synchronně s pomalu rotujícím trubkovým tělesem.

Výhodně skleněná trubice, mající předem stanovení vnitřní profil po kalibraci nebo profilování na profil vytvářejícím tělesu, je vychylována horizontálně a tažena prostřednictvím tažného zařízení.

35 Další znaky, výhody a problémy, které je třeba řešit, jsou lépe patrné z následujícího popisu vynálezu prostřednictvím příkladných provedení ve spojení s odkazy na připojené výkresy.

40 Objasnění výkresů

Obr. 1a a obr. 1b znázorňují schématické pohledy v řezu, ilustrující zařízení pro výrobu kalibrovaných kruhových nebo profilovaných skleněných trubic podle předkládaného vynálezu ve dvou různých polohách profil vytvářejícího tělesa;

45 Obr. 2 znázorňuje schématický pohled v řezu shora a v řezu vedeném rovinou A–A na profil vytvářející těleso podle jedné varianty provedení předkládaného vynálezu;

Obr. 3 znázorňuje schématický pohled v řezu shora a v řezu vedeném rovinou A–A na profil vytvářející těleso podle jedné varianty provedení předkládaného vynálezu;

50 Obr. 4 znázorňuje schématický pohled v řezu shora a v řezu vedeném rovinou A–A na profil vytvářející těleso podle jedné varianty provedení předkládaného vynálezu;

Obr. 5a a obr. 5b znázorňují schématický pohled v podélném řezu a schématický pohled v řezu vedeném rovinou A–A na další zařízení pro výrobu kalibrovaných kruhových nebo profilovaných skleněných trubic podle předkládaného vynálezu; a

Obr. 6 znázorňuje grafické vyjádření výsledků měření minimálního a maximálního vnějšího průměru skleněné trubice podle provedení předkládaného vynálezu.

5 Příklady uskutečnění vynálezu

Na všech obrázcích výkresů označují stejné vztahové značky stejné nebo v podstatě ekvivalentní prvky nebo skupiny prvků.

10 Obr. 1a znázorňuje schématický pohled v řezu na zařízení pro výrobu kalibrovaných kruhových nebo profilovaných skleněných trubíc podle předkládaného vynálezu v poloze, ve které profil vytvářející těleso téměř přiléhá proti tvarovacímu tělesu. Obr. 1b znázorňuje zařízení podle obr. 1a v poloze, ve které je profil vytvářející těleso uspořádáno ve vzdálenosti od tvarovacího tělesa.

15 Podle obr. 1a tažné zařízení, označené celkově vztahovou značkou jako tažné zařízení 1, zahrnuje tavicí kanálek 2 působící jako přiváděč taveniny, tvořený dnem 20, boční stěnou 21 a horním krytem 22, pro přivádění roztaveného skla 6 v něm. Tavicí kanálek 2 je plněn kontinuálně nebo přetržitě prostřednictvím neznázorněné tavicí pece a přivádí vhodně upravené roztavené sklo do
20 výstupního otvoru 12. Na spodním konci tavicího kanálku 2 je výstupní otvor 12 pro roztavené sklo 6 definován výstupním prstencem 24. Podle obr. 1a se výstupní prstenec 24 zužuje radiálně dovnitř tak, že vnitřní obrys výstupního prstence 24 je definován hranou. Výstupní prstenec 24 může mít kruhový profil nebo může mít nekruhový profil, například, obdélníkový nebo eliptický profil.

25 Podle obr. 1a je kuželové tvarovací těleso 3 uspořádáno ve směru postupu za výstupním otvorem 12 tavicího kanálku 2 a je upevněno na spodním konci v podstatě trubkového dříku 30 tvarovacího tělesa nebo je s ním vytvořeno v jednom kuse. Jak je naznačeno dvojitou šipkou Z, dřík 30 tvarovacího tělesa může být posouván vertikálně nahoru a dolů pro uzavření výstupního otvoru výstupního prstence 24 nebo alespoň zúžení prstencové mezery mezi tvarovacím tělesem 3 a
30 výstupním prstencem 24 do takové míry, že z tavicího kanálku 2 nemůže vystupovat žádná tavenina 6. Nastavování tvarovacího tělesa 3 prostřednictvím dříku 30 je rovněž využito pro nastavování prstencové mezery mezi výstupním prstencem 24 a tvarovacím tělesem 3 tak, že skrz prochází množství skla, požadované pro tažení trubice. Dřík 30 je rovněž nastavitelný v horizontálním (xy) směru a může být tudíž vystředěn uvnitř výstupního prstence 24 tak, že skleněná trubice
35 získává rovnoměrnou tloušťku stěn.

Podle obr. 1a horní konec dříku 30 tvarovacího tělesa vystupuje za horní kryt 22 tak, že nastavovací zařízení (není znázorněno) může spolupracovat s horním koncem dříku 30 tvarovacího tělesa nebo tyčí 32 pro vhodné nastavení výškové polohy tvarovacího tělesa 3.

40 Podle obr. 1a je ve směru postupu dále upraveno soustředné profil vytvářející těleso 4 ve směru gravitace (tíže) a směru tažení skleněné trubice 5, přičemž toto profil vytvářející těleso 4 je upevněno vyměnitelně na spodním konci dříku profil vytvářejícího tělesa nebo tyče 32. Profil vytvářející těleso 4 je uspořádáno tak, že přiléhá proti spodnímu konci tvarovacího tělesa 3 na obr. 1a a je uspořádáno ve vzdálenosti od spodního konce tvarovacího tělesa 3 na obr. 1b.

Podle obr. 1a je uvnitř dříku 30 tvarovacího tělesa vytvořeno axiální vnitřní vrtání 31, které přijímá dřík profil vytvářejícího tělesa, v následujícím popisu označovaný jako tyč 32. Toto vnitřní vrtání 31 prochází soustředně vzhledem k tvarovacímu tělesu 3 a profil vytvářejícímu tělesu 4.
50 Vnitřní vrtání 31 je zkonstruováno tak, že tyč 32 je vedena přímo (rovně) ve vnitřním vrtání 31 a přiléhá po obvodě alespoň v úsecích na vnitřní obvodové povrchy vnitřního vrtání 31, takže v každé výškové poloze profil vytvářejícího tělesa 4 jsou tvarovací těleso 3 a profil vytvářející těleso 4 uspořádány ve vzájemném zákrytu, to znamená, že profil vytvářející těleso 4 je nastavováno výhradně axiálně ale ne radiálně, když je měněna výšková poloha tohoto tělesa.

55

- Výšková poloha profil vytvářejícího tělesa 4 může být nastavována manuálně operátorem prostřednictvím axiálního posouvání tyče 32 uvnitř vnitřního vrtání 31. Samozřejmě může být vytvořeno mechanické nebo elektrickým motorem poháněné nastavovací zařízení pro tento účel na horním konci vnitřního vrtání 31 nebo tyče 32. Mechanické zobrazovače nebo měřítka (není znázorněno) jsou vytvořeny na horním konci tažného zařízení 1 pro indikaci výškové polohy tvarovacího tělesa 3 a profil vytvářejícího tělesa 4. Samozřejmě může být příslušná výšková poloha tvarovacího tělesa 3 a profil vytvářejícího tělesa 4 rovněž detekována detektorem, například optickým, indukčním nebo kapacitním snímacím zařízením, aby byla indikována na displeji.
- Podle obr. 1a jsou u spodního konce tažného zařízení 1 vytvořena válcové ohřívací zařízení 25 a válcová tepelná izolace 26, obklopující válcové ohřívací zařízení 25, aby obklopila alespoň tvarovací těleso 3 a výhodně jak tvarovací těleso 3 tak i alespoň horní konce profil vytvářejícího tělesa 4 pro předběžná stanovení definovaných teplotních podmínek ve směru postupu za výstupním otvorem tavicího kanálku 2. Samozřejmě může pro tento účel ohřívací zařízení 25 obsahovat množství nezávisle pracujících ohřívacích oblastí v podélném směru. S takovýmto ohřívacím zařízením nebo srovnatelnými ohřívacími zařízeními může být skleněná trubice opětovně ohřívána, například rovněž na teplotu nad bodem měknutí, pokud by skleněná trubice měla být ochlazená nadměrně na profil vytvářejícím tělesu.
- Obr. 2 až obr. 4 znázorňují různá provedení profil vytvářejícího tělesa podle předkládaného vynálezu ve schématickém pohledu v řezu shora respektive v řezu vedeném rovinou A–A. Jak je znázorněno na obr. 2, profil vytvářející těleso 4 je tuhé těleso, to jest prvek definovaný uzavřeným trojrozměrným povrchem, ve kterém je vytvořen upevňovací otvor 40 pro upevnění na tyč 32 a v symetricky vzhledem k upevňovacímu otvoru 40 je vytvořeno množství průchodů 41 pro procesní vzduch a/nebo netečný plyn. Alespoň plynové průchody 41 procházejí přes celou výšku profil vytvářejícího tělesa 4. Jak je znázorněno na obr. 1, procesní vzduch nebo netečný plyn, například dusík nebo argon, mohou být přiváděny ke spodku profil vytvářejícího tělesa 4 pro zabránění nežádoucí oxidaci nebo korozi na spodku profil vytvářejícího tělesa 4. Teplotní podmínky ve směru postupu za tvarovacím tělesem 3 mohou být rovněž ovlivňovány prostřednictvím procesního vzduchu nebo ochranného plynu, například tak může být realizováno určité ochlazování.
- Podle předkládaného vynálezu je profil vytvářející těleso 4 vyrobeno z vhodného teplu odolného nebo žárovzdorného materiálu, který není smáčen roztaveným sklem při vysokých teplotách. Profil vytvářející těleso 4 podle vynálezu výhodně sestává z leštěného grafitu nebo z jiného nekřemičitého materiálu majícího šestiúhelníkovou krystalovou strukturu, například z nitridu boru. Aby se zabránilo vytváření drážek (rýh) na vnitřku skleněné trubice 5, může být spodní hrana profil vytvářejícího tělesa 4 zkosena nebo zakulacena. Tvarovací těleso 3 podle vynálezu sestává z vysokým teplotám odolného nebo žárovzdorného materiálu, který málo reaguje nebo vůbec nereaguje s roztaveným sklem 6, například z vzácného kovu, jako je například slitina, slitiny vzácného kovu, například slitiny platiny, nebo vysoce tepelně odolné oceli. Jak může být snadno patrné z obr. 1, tvarovací těleso 3 může rovněž být upraveno uvnitř tavicího kanálku 2 pro uzavření prstencové mezery mezi tvarovacím tělesem 3 a výstupním prstencem 24 ze shora nebo pro regulaci této mezery.
- Jak může být snadno vyvozeno z porovnání obr. 2 až obr. 4, profil vytvářející těleso 4 může mít téměř libovolný vnější profil, takže podle předkládaného vynálezu může být vyrobeno velké množství různých skleněných trubic majících kruhové nebo nekruhové vnitřní profily. Podle obr. 2 až obr. 4 se vnější profil vytvářejícího tělesa 4 nemění v jeho podélném směru. To ale není nezbytně nutné. Spíše se profil vytvářející těleso 4 může v zásadě rovněž zužovat nebo rozšiřovat ve svém podélném směru. Měla by být ale věnována péče zajištění toho, aby u spodní hrany profil vytvářejícího tělesa 4 byl vytvořen úsek s konstantním vnějším profilem a jistá minimální délka, protože vnitřní profil skleněné trubice je v podstatě stanoven vnějším profilem profil vytvářejícího tělesa 4 na jeho spodním konci. Rovnoběžné tažení skleněné trubice od profil vytváře-

jícího tělesa může být dosaženo pouze tehdy, když úsek u spodního konce profil vytvářejícího tělesa 4, mající konstantní vnější profil, má postačující délku.

V určitých případech je podle vynálezu výhodné, když vnitřní obrys výstupního prstence 24, vnější obrys tvarovacího tělesa 3 a vnější profil vytvářejícího tělesa 4 jsou zkonstruovány jako vzájemně si spolu odpovídající. V zásadě ale se vnější profil vytvářejícího tělesa 4 může rovněž odlišovat od vnějšího obrysu tvarovacího tělesa 3. Například může být vnější obrys tvarovacího tělesa 3 kruhový, zatímco vnější profil vytvářejícího tělesa 4 je trojúhelníkový, jak je znázorněno na obr. 4. Aby se ale zajistila rovnoměrná tloušťka stěn skleněné trubice 5 (viz obr. 1), musí být vždy věnována péče tomu, aby bylo zajištěno soustředné uspořádání tvarovacího tělesa 3 a profil vytvářejícího tělesa 4. Jinými slovy, geometrické středové body tvarovacího tělesa 3 a profil vytvářejícího tělesa 4 jsou vyrovnány (v zákrytu) podle vynálezu na přímce procházející rovnoběžně se směrem tažení roztaveného skla nebo skleněné trubice 5, takže ve směru postupu za výstupním otvorem tavicího kanálku 2 mohou být dosaženy symetrické podmínky.

Následující proces je použit pro tažení kalibrované kruhové nebo profilované skleněné trubice: přiváděč taveniny nebo tavicí kanálek 2 přivádí vhodně upravené roztavené sklo 6. Prostřednictvím měnění výškové polohy tvarovacího tělesa 3 je vhodně předem stanovena prstencová mezera mezi tvarovacím tělesem 3 a výstupním prstencem 24 tak, že se tažnou silou F může být dosažena postačující rychlost tažení a postačující tloušťka stěn skleněné trubice 5. Profil vytvářející těleso 4 je uspořádáno ve vhodné vzdálenosti od předního konce tvarovacího tělesa 3, takže roztavené sklo 7, vystupující nebo tažené z výstupního otvoru 12, vytváří dutou tažnou baňku 50 ve směru postupu za tvarovacím tělesem 3, jejíž vnitřní obvodové povrchy přicházejí do kontaktu proti spodnímu dílčímu úseku profil vytvářejícího tělesa 4, jak je nejlépe znázorněno na obr. 1b. Tato tažná baňka 50 je v každém případě ještě dostatečně měkká a deformovatelná v horním konci kontaktní oblasti 51 na profil vytvářejícím tělesem 4.

Jak je skleněná trubice 5 tažena dále, tažná baňka 50 se postupně zužuje, dokud nakonec na spodním konci profil vytvářejícího tělesa 4 nepřijdou vnitřní obvodové povrchy tažné baňky 50 do kontaktu proti vnějším povrchům profil vytvářejícího tělesa 4. Takto vytvořená kontaktní oblast 51, mající konstantní vnější profil, výhodně nezasahuje přes celou délku profil vytvářejícího tělesa 4, ale pouze přes určitou délku na spodním dílčím úseku tohoto tělesa. Vnitřní profil skleněné trubice 5 je stanoven kontaktem vnitřních obvodových povrchů tažné baňky 50 na vnějších površích profil vytvářejícího tělesa 4. Během dalšího tažení mohou být vnější stěny skleněné trubice 5 mírně dále roztahovány ve směru postupu za profil vytvářejícím tělesem 4, dokud teplota skleněné trubice 5 neklesne na teplotu pod bodem měknutí. Teplotní podmínky ve směru postupu za výstupním otvorem tavicího kanálku 2 mohou být přidavně řízeny prostřednictvím ohřívacího zařízení 25.

Za účelem nahrazení profil vytvářejícího tělesa 40 profil vytvářejícím tělesem, majícím odlišný vnější profil, je nejprve zastaven tok skla z výstupního prstence 24 prostřednictvím vyzdvižení tvarovacího tělesa 3 a uzavření výstupního otvoru tavicího kanálku 2. Profil vytvářející těleso 4 je potom sejmut z tyče 32 a na tuto tyč 32 je upevněno nové profil vytvářející těleso 4, nebo je vyměněna celá tyč 32 společně s profil vytvářejícím tělesem 4, které je k ní upevněno. Výstupní otvor 12 tavicího kanálku 2 je potom opětovně dostatečně otevřen prostřednictvím spuštění tvarovacího tělesa 3. Roztavené sklo je taženo s předem stanovenou rychlostí tažení přes tvarovací těleso 3. Výšková poloha profil vytvářejícího tělesa 4 je potom vhodně měněna prostřednictvím posouvání tyče 32 axiálně, dokud nejsou nalezeny vhodné parametry pro polohu profil vytvářejícího tělesa 4, teplota a rychlost tažení pro vytváření skleněné trubice 5 mající předem stanovený vnitřní profil. Zejména může být ovlivněna tloušťka stěn skleněné trubice 5 prostřednictvím teploty, rychlosti tažení, výrobní kapacity (prostupnosti materiálu) a polohy tvarovacího tělesa 3.

Zejména následující parametry, které mohou být snadno měněny individuálně nebo koordinovaným způsobem, jsou dostupné pro změnu vlastností skleněné trubice: teplota roztaveného skla 6 v tavicím kanálku 2 nebo ve výstupním otvoru tohoto kanálku; vnitřní průměr výstupního otvoru

12 a vnější průměr tvarovacího tělesa 3; šířka prstencové mezery mezi tvarovacím tělesem 3 a výstupním prstencem 24; vnější průměr a vnější profil vytvářejícího tělesa 4; ohřívací výkon ohřívacího zařízení 25; délka profil vytvářejícího tělesa 4; vzdálenost mezi spodním koncem tvarovacího tělesa 3 a horním koncem profil vytvářejícího tělesa 4; a prostupnost roztaveného skla.

Podle vynálezu jsou teplotní podmínky nastavovány tak, že viskozita roztaveného skla v oblasti tvarovacího tělesa 3 je v rozsahu od kolem 2×10^4 až 10^6 dPas a viskozita roztaveného skla na spodním konci profil vytvářejícího tělesa 4 je kolem 10^6 dPas, ale v každém případě menší než viskozita v Littletonově bodě ($10^{7.6}$ dPas) skla. Teplota tedy nejprve prochází pod bod měknutí skla ve směru postupu za profil vytvářejícím tělesem 4. Pro tento účel mohou být ve směru postupu za profil vytvářejícím tělesem 4 upravena ochlazovací zařízení (na obrázcích nejsou znázorněna).

Jak může být snadno patrné z obr. 1b, tloušťka stěn skleněné trubice v případě předem stanovené prstencové mezery je v podstatě určena prostupností, teplotou a rychlostí tažení. V určitých případech může být zajištěno, aby mírná další deformace skleněné trubice, zejména další roztahení, probíhala ve směru postupu za profil vytvářejícím tělesem 4. Tyto podmínky mohou být snadno vhodně nastaveny, zejména prostřednictvím teploty a tažné síly, takže mezní dosažitelný vnitřní profil a vnější profil mohou být předem stanoveny s vysokou přesností. Výhodně ale jsou teplotní podmínky a poloha profily vytvářejícího tělesa 4 voleny tak, že nedochází k žádné následné deformaci skleněné trubice ve směru postupu za profil vytvářejícím tělesem.

Princip využití přídavného profil vytvářejícího tělesa, umístěného ve směru postupu za tvarovacím tělesem, podle předkládaného vynálezu může být samozřejmě rovněž aplikován na známé postupy kontinuálního tažení skleněných trubíc podle dosavadního stavu techniky, zejména na Vellův postup a na Dannerův postup. To je vysvětleno v popisu níže jako příklad ve spojení s odkazy na obr. 5a a obr. 5b pro zařízení pro známý Dannerův postup.

Obr. 5a a obr. 5b každý znázorňuje zařízení pro výrobu kalibrovaných kruhových nebo profilovaných skleněných trubíc podle druhého provedení předkládaného vynálezu, a to ve schématickém podélném řezu respektive ve schematickém řezu vedeném rovinou A–A. Podle obr. 5a je profil vytvářející těleso uspořádáno v relativně krátké vzdálenosti od spodního konce trubkového tvarovacího tělesa a podle obr. 5b je profil vytvářející těleso uspořádáno ve velké vzdálenosti od spodního konce trubkového tvarovacího tělesa.

Podle obr. 5a je tvarovací těleso 3 pomalu rotující trubka uspořádána mírně šikmo v tepelně izolujícím držáku, který není znázorněn. Trubka 3 je poháněna prostřednictvím elektrického motoru (není znázorněn). Hnací hřídel trubky 3 je dutý dřík, ve kterém je držena tyč 32 tak, že může být posouvána podélně a je vedena přímo v přídržných nebo montážních úsecích 15. Profil vytvářející těleso 4 je uspořádáno na spodním konci tyče 32 v předem stanovené vzdálenosti od spodního konce trubky 3. Profil vytvářející těleso 4 je spřaženo s rotujícím pohonem trubky 3 prostřednictvím ozubených koleček výhodně uspořádaných vně horké oblasti zařízení, přičemž ale mohou být v zásadě rovněž uspořádány u spodního konce trubky 3, takže trubka 3 je otáčena synchronně s profil vytvářejícím tělesem 4. Profil vytvářející těleso 4 může být uspořádáno otočně pevně prostřednictvím vzájemného odpojení ozubených koleček. Jak je naznačeno dvojitou šipkou 2, vzdálenost mezi profil vytvářejícím tělesem 4 a spodním koncem trubky 3 může být vhodně předem stanovena tak, že vnitřní obvodové povrchy ještě deformovatelné tažné baňky 5 v kontaktu s vnějšími povrchy profil vytvářejícího tělesa 4 v kontaktní oblasti 51 (viz obr. 5b) jsou deformovány pro vytvoření skleněné trubice mající vnitřní profil předem stanovený profil vytvářejícím tělesem 4.

Pro tažení skleněné trubice vystupuje kontinuální pás 7 roztaveného skla z výstupního prstence (není znázorněn) tavicího kanálku, který není znázorněn, na vnější obvod rotující trubky 3, takže toto vystupující roztavené sklo je formováno do kontinuálního pláště 8 roztaveného skla, mající-

ho v podstatě konstantní tloušťku stěny. U spodního konce rotující trubky 3 se tažná baňka 50 stahuje před konečným deformováním v kontaktu s profil vytvářejícím tělesem 4 pro vytvoření skleněné trubice.

- 5 Ačkoliv to na obrázcích není znázorněno, skleněná trubice 5 je vychylována horizontálně dolů (ve směru postupu) od tažného zařízení a tažena prostřednictvím tažného zařízení.

10 Jak osoba v oboru znalá může snadno nahlédnout z předcházejícího popisu, způsoby podle vynálezu nebo zařízení podle vynálezu jsou vhodné pro výrobu kalibrovaných kruhových nebo profilovaných skleněných trubic z jakýchkoliv typů skla. Skleněné trubice mohou být vyráběny nenákladně (levně) a pružně s využitím téměř všech známých tažných postupů s pevnými rozměry nebo tolerancemi. Minimální a maximální vnější průměry a tloušťky stěn, které mohou být dosaženy, jsou v principu podrobeny pouze omezením tažného zařízení použitého v daném případě.

15 Nákladné série testů, prováděných vynálezcem, prokázaly, že pro trubice mající obdélníkový průřez mohou být při výrobě snadno dosaženy hodnoty pro poloměry rohů až kolem 0,1 mm se stranovým poměrem kolem 1:1 až 10:1 nebo větším a tloušťky stěn alespoň kolem 0,1 mm. Mohou být dosaženy rychlosti tažení kolem 34 mm/s s taženými množstvími (materiálu) kolem 160 kg/h.

20 Příkladné provedení 1

Z následujícího příkladného provedení může být patrné, že s využitím způsobu tažení podle předkládaného vynálezu mohou být vyráběny skleněné trubice mající přesnější profily a menší tolerance.

25 Pro tento účel byla tažena skleněná trubice, mající jinak stejné parametry, s využitím běžného postupu tažení dolů bez použití profil vytvářejícího tělesa podle vynálezu, umístěného ve směru postupu za (pod) tažnou jehlou (volné tváření). Podmínky byly zvoleny tak, že měla být volně tvářena skleněná trubice mající vnitřní průměr 59,25 mm. Měření na vnitřním průměru prokázala, že tento vnitřní průměr kolísá podél délky skleněné trubice mezi minimální hodnotou kolem 58,70 mm a až maximální hodnotou kolem 59,85 mm, což odpovídalo celkové průměrné odchylce 1,15 mm.

30

Pro porovnání byla za jinak stejných podmínek vyrobena kalibrovaná skleněná trubice s použitím způsobu tažení podle vynálezu, to jest s profil vytvářejícím tělesem umístěným ve směru postupu za (pod) tažnou jehlou. V tomto případě byla pozorována odchylka vnitřního průměru menší než kolem 0,11 mm. Celkově byly odchylky vnitřních rozměrů menší přibližně desetinásobně v porovnání s běžnými postupy tažení.

35

40 Odchylky vnějšího průměru byly rovněž zjišťovány. Volně tvářená skleněná trubice měla být tažena s vnějším průměrem 60,00 mm. Byl změřen minimální vnější průměr kolem 59,8 mm a maximální vnější průměr kolem 60,3 mm, což odpovídalo maximální odchylce vnějšího rozměru kolem 0,45 mm.

45 Pro porovnání u skleněné trubice, vyrobené s použitím způsobu podle vynálezu, byl změřen minimální vnější průměr 60,02 mm a maximální vnější průměr kolem 60,18 mm, což odpovídalo odchylce vnějšího rozměru kolem 0,16 mm. Odchylka vnějšího rozměru s použitím způsobu tažení podle vynálezu byla menší přibližně trojnásobně.

50 Příkladné provedení 2

S použitím způsobu podle předkládaného vynálezu byly taženy kalibrované skleněné trubice s celkovou délkou 54 mm, mající vnější průměr 80 mm, tloušťku stěny 2,5 mm a vnitřní průměr 75 mm. Přesněji tedy bylo taženo množství jednotlivých trubic s příslušnou délkou 1,5 m. Vnější průměr byl měřen kontinuálně přes celou délku trubic. Aby se vyloučilo řezání skleněných trubic,

55

byl vnitřní průměr měřen pouze na koncích příslušných trubic, protože odchylka vnitřního průměru přímo vyplývá z odpovídající odchylky vnějšího průměru skleněné trubice za předpokladu konstantní tloušťky stěny. Výsledky měření maximálního a minimálního vnějšího průměru skleněné trubice jsou shrnuty na obr. 6, na kterém jsou jednotlivé skleněné trubice očíslovány.

Jak je patrné na obr. 6, maximální vnější průměr se měnil mezi 80,6 mm a přibližně 80,48 mm. Navíc se minimální vnější průměr měnil mezi 80,55 mm a 80,40 mm. Současně se vnější průměr měnil daleko méně. Obecně byla maximální odchylka vnějšího průměru menší než kolem 0,25 % z vnějšího průměru skleněné trubice.

Jak odhalila další měření, podle předkládaného vynálezu může být maximální odchylka vnějšího rozměru menší než až kolem 0,15 % z vnějšího rozměru skleněné trubice a maximální odchylka vnitřního rozměru skleněné trubice může být menší než až kolem 0,1 % z vnitřního rozměru skleněné trubice, což je daleko méně, než je dosažitelné s běžnými postupy tažení.

Protože s použitím způsobu tažení podle předkládaného vynálezu mohou být s velmi malými tolerancemi vyráběny skleněné trubice mající téměř libovolné vnitřní profily, jsou podle předkládaného vynálezu otevřeny nové oblasti využití pro kalibrované kruhové nebo profilované skleněné trubice. Kromě již známých aplikací může být učiněna zmínka například o využitích ve vnitřním (interiérovém) designu nebo v nábytkářském průmyslu, například jako vodicích kolejniček (hladké povrchy bez rýh poskytují velmi hezký tvarované prvky vnitřního designu) nebo jako dekorativních prvků ve vnitřním designu, pro výrobu osvětlovacích prvků majících přesněji rozměry a tudíž lepší a řízené osvětlovací vlastnosti, pro výrobu dekorativních osvětlovacích prvků, pro výrobu krytů pro osvětlovací prvky, a pro výrobu lahví, nádobek a podobně, například pro farmaceutický průmysl.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Způsob kontinuální výroby kalibrovaných kruhových nebo profilovaných skleněných trubic majících předem stanovený vnitřní profil, přičemž v tomto způsobu:

roztavené sklo (6) vystupuje z výstupního otvoru (12) přiváděče (2) taveniny a je taženo přes tvarovací těleso (3) tak, aby se vytvářela dutá tažná baňka (50),

vyznačující se tím, že

tažná baňka (50) se táhne přes profil vytvářející těleso (4) umístěné ve směru postupu za tvarovacím tělesem (3), takže vnitřní obvodové povrchy tažné baňky (50) se deformují, zatímco přiléhají proti vnějším povrchům profil vytvářejícího tělesa (4), aby se vytvořil předem stanovený vnitřní profil, a

vzdálenost mezi tvarovacím tělesem (3) a profil vytvářejícím tělesem (4) se mění pro změnu tloušťky stěny skleněné trubice.

2. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím, že** roztavené sklo (6) se táhne od výstupního otvoru (12) ve směru gravitace.

3. Způsob podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **vyznačující se tím, že** vzdálenost mezi tvarovacím tělesem (3) a profil vytvářejícím tělesem (4) se mění pro změnu délky (51), na které vnitřní obvodové povrchy tažné baňky (50) přiléhají proti vnějším povrchům profil vytvářejícího tělesa (4).

4. Způsob podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **vyznačující se tím, že** vzdálenost mezi tvarovacím tělesem (3) a profil vytvářejícím tělesem (4) se mění prostřednictvím

posouvání dříku (32) v podélném vrtání (31) dříku (30) tvarovacího tělesa, přičemž dřík (32) je veden přímo uvnitř podélného vrtání (31).

5 5. Způsob podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že procesní vzduch a/nebo ochranný plyn se vede skrz podélné vrtání (31) k profil vytvářejícímu tělesu (4).

6. Způsob podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že tvarovací těleso (3) se uspořádá v oblasti výstupního otvoru (12), přičemž toto tvarovací těleso se posouvá axiálně pro zastavení vystupování roztaveného skla (6) z výstupního otvoru (12) a pro
10 umožnění výměny profil vytvářejícího tělesa (4).

7. Způsob podle nároku 6, **vyznačující se tím**, že profil vytvářející těleso (4) a tvarovací těleso (3) se drží otočně pevně vzhledem k výstupnímu otvoru (12) přivaděče (2) taveniny.

15 8. Způsob podle kteréhokoliv z nároků 1 až 5, **vyznačující se tím**, že tvarovací těleso se tvoří pomalu rotujícím trubkovým tělesem (3), na kterém kontinuální pás (7) roztaveného skla postupuje od výstupního otvoru tak, že se na spodním konci tohoto pomalu rotujícího tělesa (3) vytváří tažná baňka (50).

20 9. Způsob podle nároku 8, **vyznačující se tím**, že profil vytvářející těleso (4) se otáčí synchronně s pomalu rotujícím trubkovým tělesem (3).

10. Způsob podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že skleněná trubice (5), mající předem stanovený vnitřní profil po kalibraci nebo profilování na pro-
25 fil vytvářejícím tělesu (4), se vychyluje horizontálně a táhne prostřednictvím tažného zařízení (F).

11. Zařízení pro kontinuální výrobu kalibrovaných kruhových nebo profilovaných skleněných trubic, majících předem stanovený vnitřní profil, které zahrnuje přivaděč (2) taveniny s výstup-
ním otvorem (12) pro roztavené sklo (6), tvarovací těleso (3) a profil vytvářející těleso (4) umís-
30 těné ve směru postupu za tvarovacím tělesem (3), přičemž je upraveno tažné zařízení (F) pro tažení roztaveného skla (6) od výstupního otvoru (12) a přes tvarovací těleso (3) pro vytváření tažné baňky (50) a pro tažení tažné baňky (50) přes profil vytvářející těleso (4), takže vnitřní obvodové povrchy tažné baňky (50) jsou deformovány, zatímco přiléhají proti vnějším povrchům
35 profil vytvářejícího tělesa (4), pro vytvoření předem stanoveného vnitřního profilu, **vyznačující se tím**, že vzdálenost mezi tvarovacím tělesem (3) a profil vytvářejícím tělesem (4) může být měněna pro změnu tloušťky stěn skleněné trubice.

12. Zařízení podle nároku 11, **vyznačující se tím**, že profil vytvářející těleso (4) je umístěno ve směru postupu za tvarovacím tělesem (3) ve směru gravitace.
40

13. Zařízení podle nároku 11 nebo 12, **vyznačující se tím**, že vzdálenost mezi tvarovacím tělesem (3) a profil vytvářejícím tělesem (4) může být měněna pro změnu délky (51), na které vnitřní obvodové povrchy tažné baňky (50) přiléhají proti vnějším povrchům profil vytvářejícího tělesa (4).
45

14. Zařízení podle kteréhokoliv z nároků 11 až 13, **vyznačující se tím**, že vzdálenost mezi tvarovacím tělesem (3) a profil vytvářejícím tělesem (4) může být měněna prostřednictvím posouvání dříku (32) v podélném vrtání (31) dříku (30) tvarovacího tělesa, přičemž dřík (32) je
50 veden přímo uvnitř podélného vrtání (31).

15. Zařízení podle nároku 14, **vyznačující se tím**, že procesní vzduch a/nebo ochranný plyn je veden skrz podélné vrtání (13) k profil vytvářejícímu tělesu (4).

16. Zařízení podle kteréhokoliv z nároků 11 až 15, **vyznačující se tím**, že tvarovací těleso (3) je uspořádáno v oblasti výstupního otvoru (12), přičemž toto tvarovací těleso může být
55

posouváno axiálně pro zastavení vystupování roztaveného skla (6) z výstupního otvoru (12) a pro umožnění výměny profil vytvářejícího tělesa (4).

5 17. Zařízení podle nároku 16, **vyznačující se tím**, že profil vytvářející těleso (4) a tvarovací těleso (3) jsou držena otočně pevně vzhledem k výstupnímu otvoru (12) přivaděče (2) taveniny.

10 18. Zařízení podle kteréhokoliv z nároků 11 až 15, **vyznačující se tím**, že tvarovací těleso je tvořeno pomalu rotujícím trubkovým tělesem (3), takže kontinuální pás (7) roztaveného skla, vystupující z výstupního otvoru, postupuje na tomto pomalu rotujícím trubkovém tělese (3) tak, že se na spodním konci tohoto pomalu rotujícího tělesa (3) vytváří tažná baňka (50).

15 19. Zařízení podle nároku 18, **vyznačující se tím**, že profil vytvářející těleso (4) je otáčitelně synchronně s pomalu rotujícím trubkovým tělesem (3).

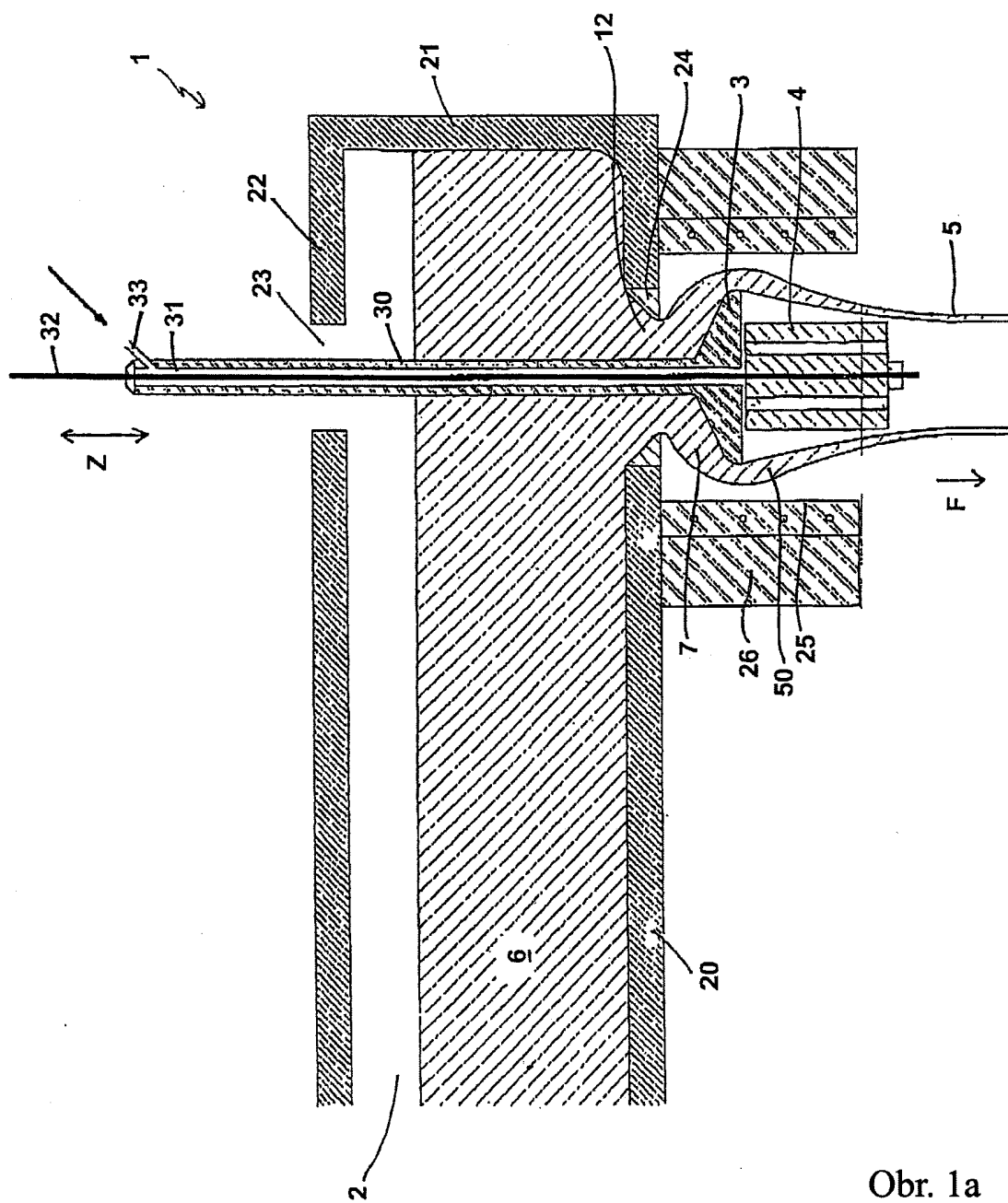
20 20. Zařízení podle kteréhokoliv z nároků 11 až 19, **vyznačující se tím**, že skleněná trubice (5), mající předem stanovený vnitřní profil po kalibraci nebo profilování na profil vytvářejícím tělesu (4), je vychylována horizontálně a tažena prostřednictvím tažného zařízení (F).

8 výkresů

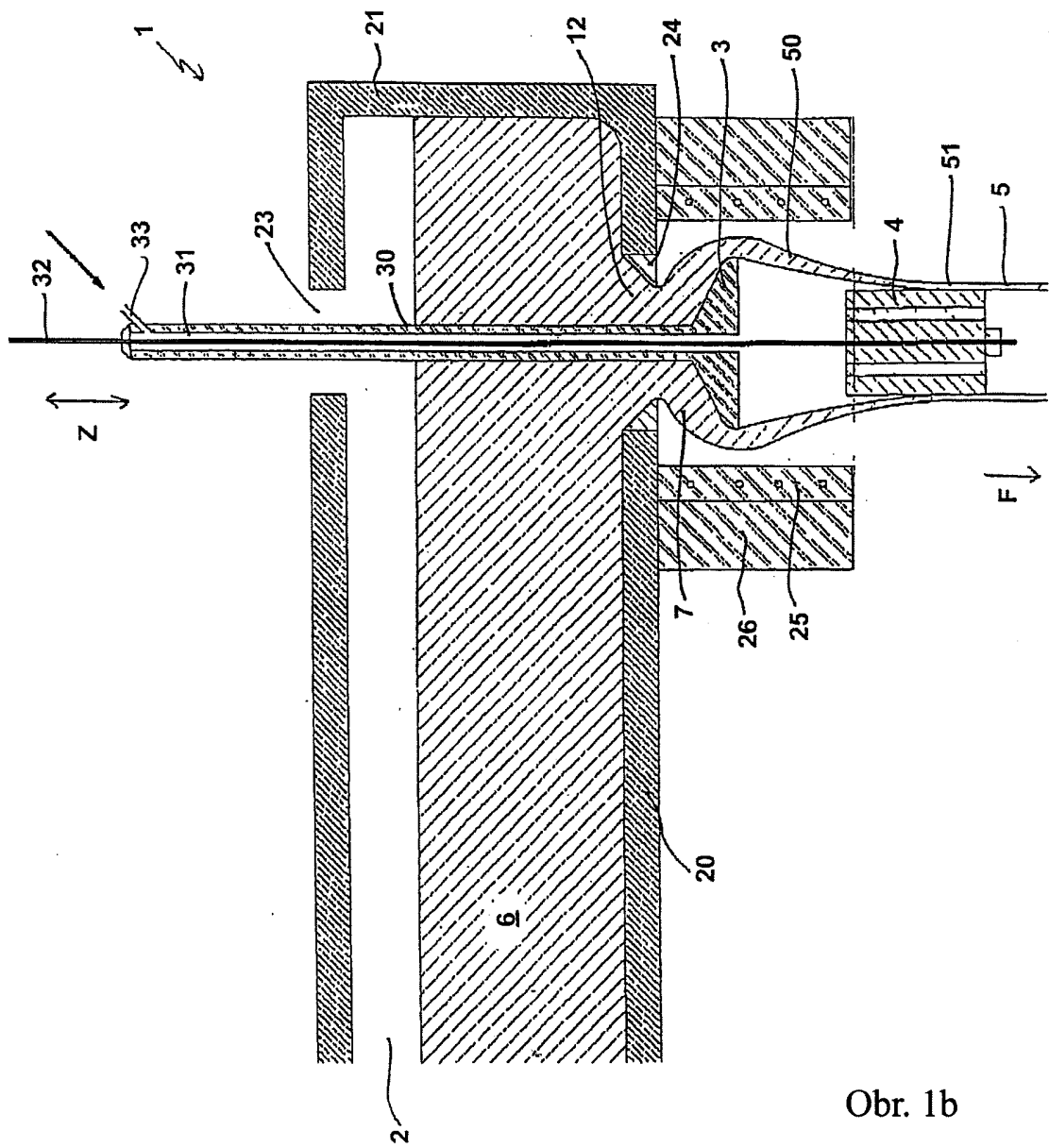
25

Seznam vztahových znaků:

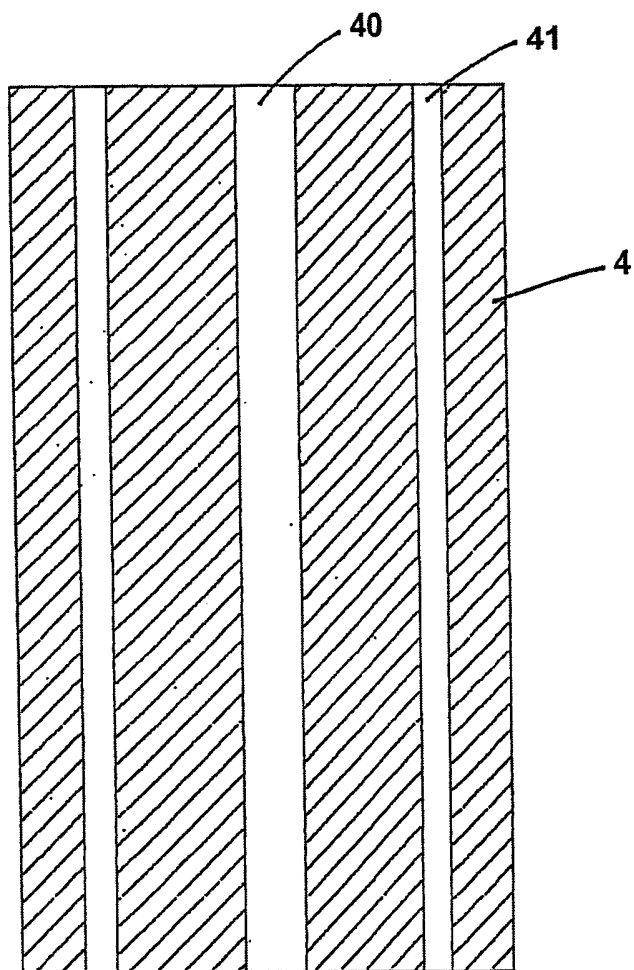
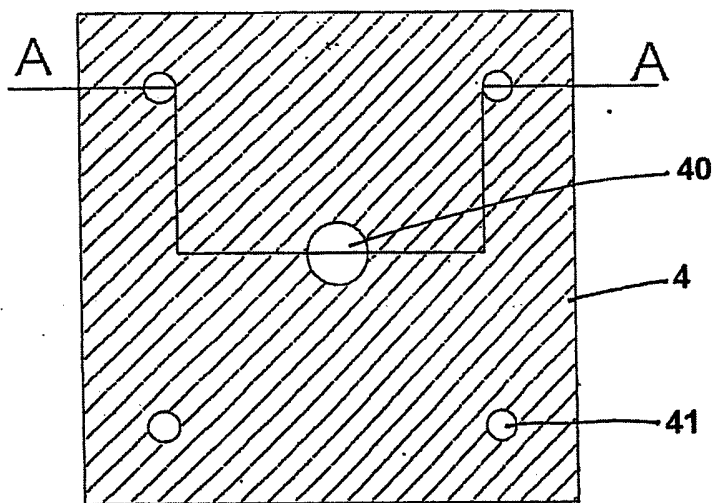
	1	tažné zařízení
	2	přivaděč taveniny, tavicí kanálek
	3	tvarovací těleso, trubka, rotující trubkové těleso
30	4	profil vytvářející těleso
	5	skleněná trubice
	6	roztavené sklo, tavenina
	7	roztavené sklo, kontinuální pás roztaveného skla
	8	kontinuální plášť
35	12	výstupní otvor
	15	montážní úseky
	20	dno
	21	boční stěna
	22	horní kryt
40	23	otvor
	24	výstupní prstenec
	25	ohřívací zařízení
	26	tepelná izolace
	30	dřík tvarovacího tělesa
45	31	vnitřní vrtání, podélné vrtání
	32	tyč, dřík profil vytvářejícího tělesa
	33	vstup pro procesní vzduch a/nebo ochranný netečný plyn
	40	upevňovací otvor
	41	průchody
50	50	tažná baňka
	51	kontaktní oblast, délka přilnutí tažné baňky k profil vytvářejícímu tělesu
	F	tažná síla, tažné zařízení
	Z	dvojitá šipka naznačující možnost podélného posunutí profil vytvářejícího tělesa



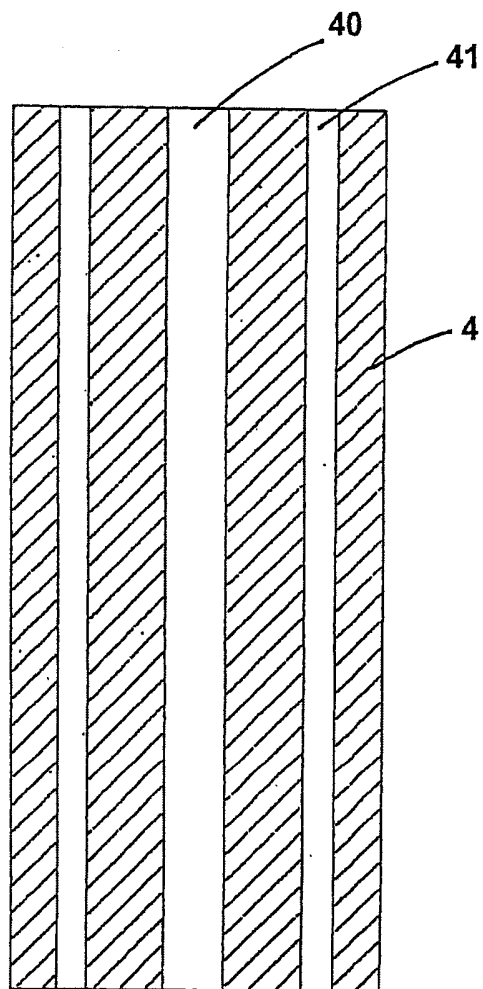
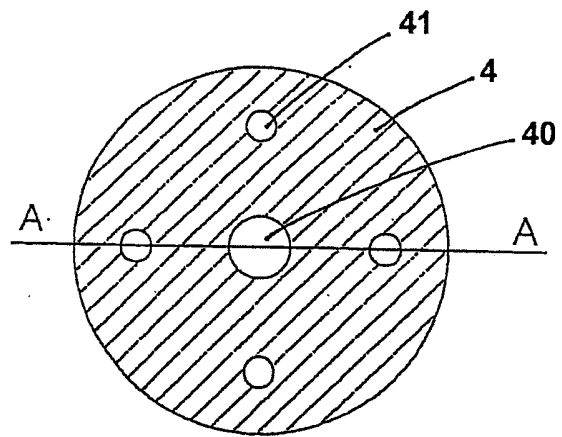
Obr. 1a



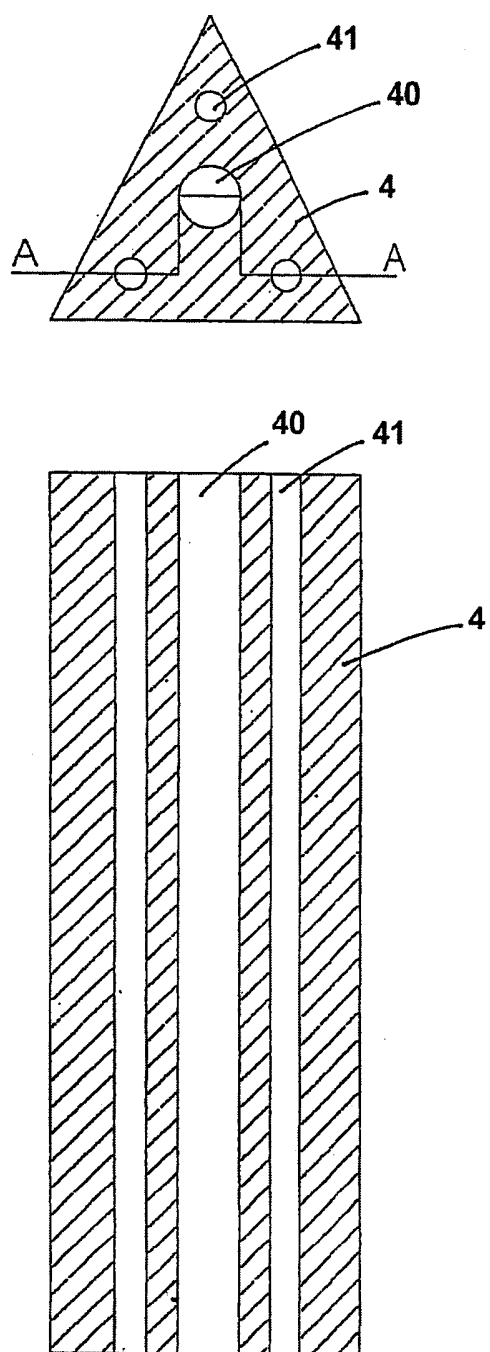
Obr. 1b



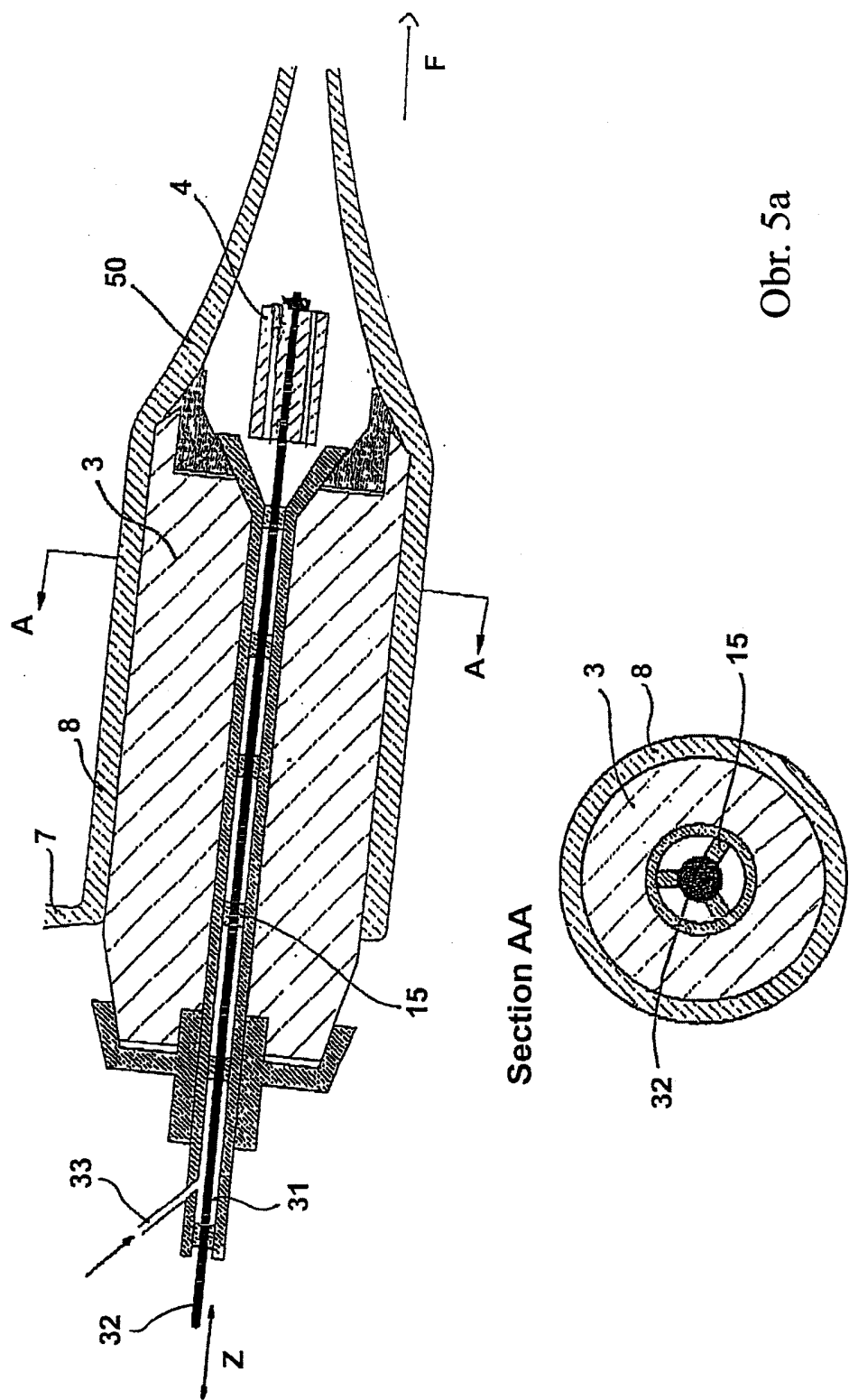
Obr. 2



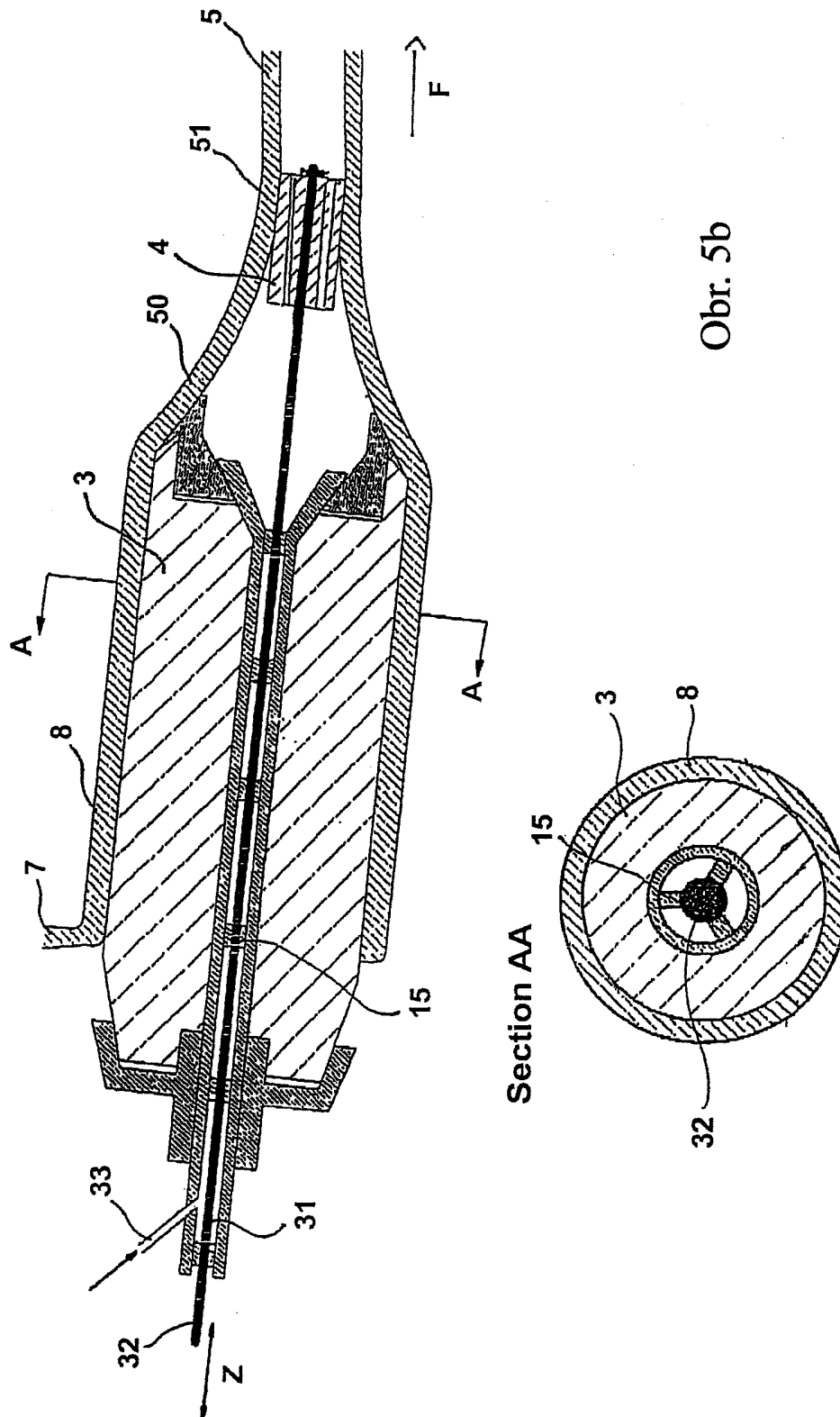
Obr. 3



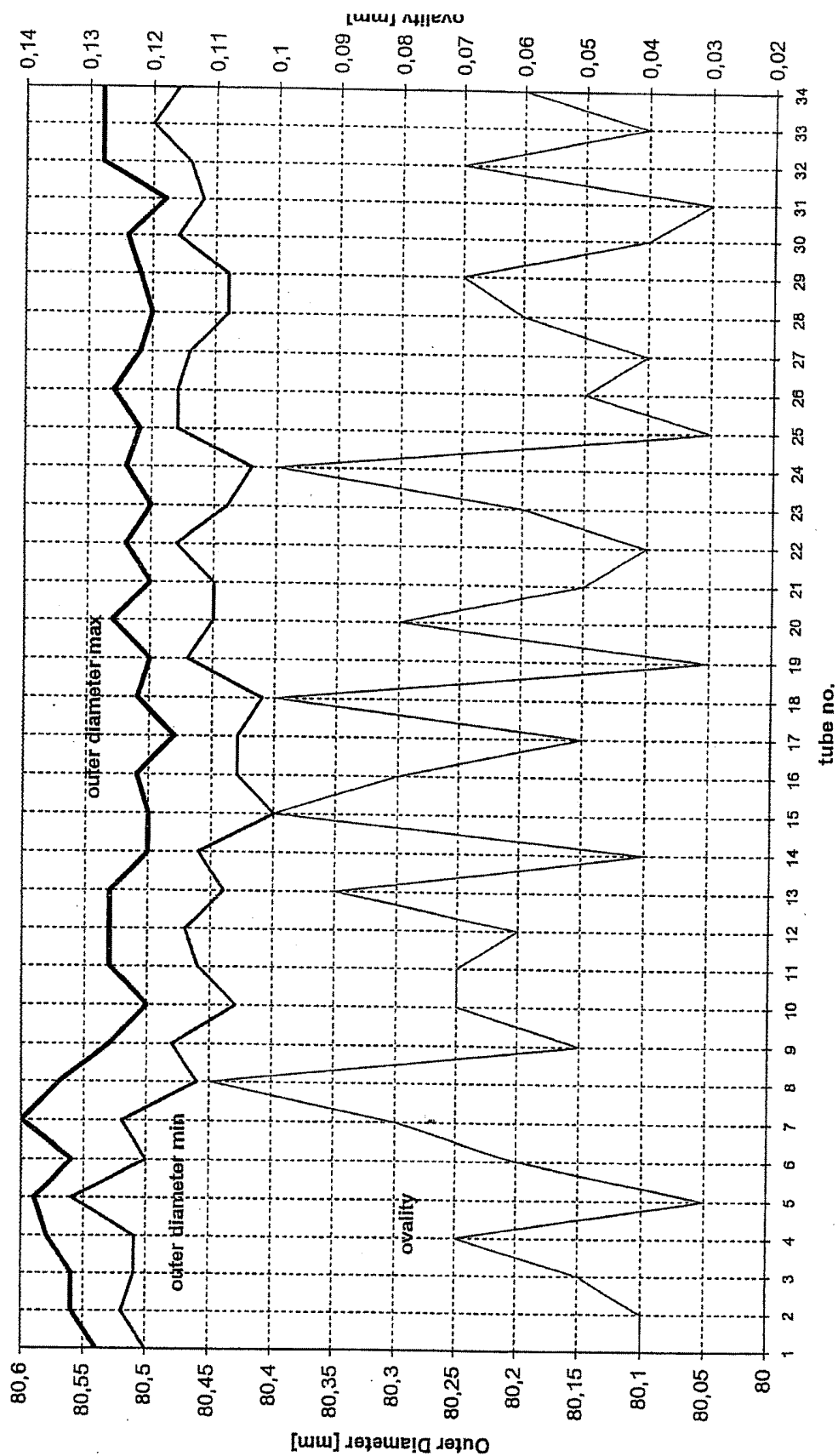
Obr. 4



Obr. 5a



Obr. 5b



Konec dokumentu

Obr. 6