

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

294 559

(13) Druh dokumentu:

B6

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **1998-1443**
(22) Přihlášeno: **11.05.1998**
(30) Právo přednosti: **12.05.1997 DE 1997/19719426**
(40) Zveřejněno: **11.08.1999**
(Věstník č. 08/1999)
(47) Uděleno: **01.12.04**
(24) Oznámení o udělení ve Věstníku: **16.02.2005**
(Věstník č. 2/2005)

(51) Int. Cl. :⁷

B 21 D 51/00

B 21 D 53/88

B 23 P 17/00

(73) Majitel patentu:

DR. MELEGHY HYDROFORMING GMBH AND CO.
KG, Zwickau, DE

(72) Původce:

Seifert Michael, Obercrinitz, DE
Werle Thomas Dr., Lindlar, DE
Schulze Bernd Dr., Niederdorf, DE

(74) Zástupce:

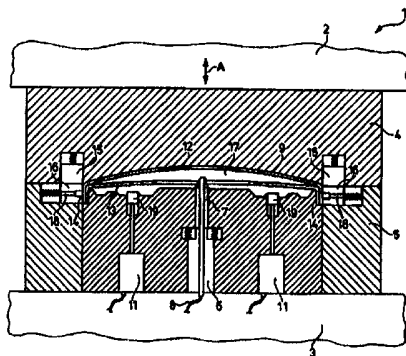
Ing. Zdeněk Sedlák, Mendlovo nám. 1a, Brno, 60300

(54) Název vynálezu:

Způsob výroby dutého tělesa a zařízení k
provádění tohoto způsobu

(57) Anotace:

Navrhované řešení se týká výroby dutého tělesa, zejména dutého tělesa z plechu, například automobilové kapoty nebo dveří, při kterém jsou těsně proti sobě udržovány dvě plechové platiny /12, 13/, načež se duté těleso tváří vysokým vnitřním tlakem a na sebe dosedající platiny /12, 13/ se spojí vzájemným prostoupením materiálu. Navrhované řešení se dále týká zařízení k provádění tohoto způsobu výroby, které je tvořené horní částí /4/ nástroje /1/, spojenou s beranem /2/, a dolní částí /5/ nástroje /1/, upevněnou na stole /3/ lisu, jakož i v něm integrovanými přídatnými nástroji.



CZ 294559 B6

Způsob výroby dutého tělesa a zařízení k provádění tohoto způsobu

Oblast techniky

5

Vynález se týká způsobu výroby dutého tělesa, například automobilové kapoty, dveří nebo podobných dílů, při kterém se používá vnitřní vysokotlaké tváření, a zařízení k provádění tohoto způsobu.

10 Dosavadní stav techniky

Německý zveřejněný spis DE 42 32 161 popisuje způsob výroby dutého tělesa ze základního tělesa, vyrobeného z přístřihů, při kterém se duté těleso vyrábí kombinovaným použitím vnitřního vysokotlakého tváření a hlubokého tažení. Tento návrh spočívá v tom, že se nejdříve vyrobí
15 základní těleso ze dvou přístřihů stejných obvodových rozměrů, které se uloží na sebe a po obvodě se svaří. Po vložení základního tělesa do nástrojové formy a jejím uzavření dojde pomocí výše uvedeného způsobu k přetvoření základního tělesa do tvaru dutého tělesa. Po dokončení tvářecího procesu následují další postupy zpracování.

Nehledě k tomu, že podle tohoto návrhu musí být nejdříve samostatně vyrobeno základní těleso, které se pak vkládá do tvářecí formy, což vyžaduje minimálně dva přídavné pracovní postupy, má tento způsob nevýhodu spočívající v tom, že vzhledem k obvodovému svaření dvojice přístřihů polotovaru mohou být vyrobeny jen symetrické výrobky. Kromě toho je třeba duté těleso po provedeném tváření z důvodu poškození povrchové plochy v oblasti okrajů dodatečně opracovat
25 hlubokým tažením; na to navazují ještě další nutné operace, například ostříhování širokých přírub, vzniklých v důsledku způsobu tváření a/nebo bodovým svařením, jímž se přístřihy spojují, což se provádí v dalších nástrojích. Tento způsob tedy spočívá ve větším počtu za sebou následujících postupů zpracování a vzhledem k množství tvarově různých výrobků je značně omezen.

Podobně je tomu u návrhu podle spisu DE 195 35 870, ve kterém je navržen způsob výroby miskovitých dutých těles ze zdvojených přístřihů plechu metodou vnitřního vysokotlakého tváření. V důsledku navrhovaného přímkového svaru dochází i v tomto případě k výše uvedeným nedostatkům, přičemž je nutno také vzít v úvahu, že při tomto postupu je nutné dočasné otevírání formy.

35

Podstata vynálezu

Úkolem vynálezu je vytvořit účinnější a tím i méně nákladný a variabilní způsob výroby dutého tělesa se zřetelem ke stále vzrůstajícímu tlaku na zkracování času a snižování nákladů, zejména
40 v automobilovém průmyslu.

Tento úkol splňuje způsob výroby dutého tělesa, například automobilové kapoty, dveří nebo podobných dílů, při kterém se používá vnitřní vysokotlaké tváření, podle vynálezu, jehož podstatou je, že, alespoň dva plechové přístřihy se udržují těsně na sobě podél alespoň téměř uzavřené
45 čáry, načež se před, v průběhu a/nebo po vnitřním vysokotlakém tváření dutého tělesa spojí vzájemným mechanickým prostoupením ploch materiálu přístřihů.

Tento způsob je také velmi vhodný pro výrobu víceštěnných konstrukčních prvků, které jsou zvláště vhodné pro výrobu karoserií, například při výrobě automobilových kapot a dveří, krytů
50 zavazadlového prostoru a střech, a lze jej výhodně provádět jen v jediném nástroji.

Po vytvoření výchozích přístřihů se tyto zakládají do speciálního nástroje pro vnitřní vysokotlaké tváření, který bude dále podrobněji popsán. V tomto nástroji se svými okraji udržují v těsném styku na sobě a v oblasti vnějších bočních částí se spojí vzájemným mechanickým prostoupením

ploch materiálu přístřihů. Tyto pracovní postupy - vzájemné utěsnění spojených částí, tváření, spojení prostoupením materiálu - lze podle vynálezu s velkou výhodou provádět jen v jediném nástroji, a to v téměř libovolném pořadí, přičemž se jednotlivé operace mohou také překrývat.

- 5 Pokud se zde používá pojem, že přístřihy se "udrží těsně na sobě" nebo "utěsnění spojených částí" je tím míněno vzájemné utěsnění uložení okrajů obou přístřihů, které umožňuje použití vnitřního vysokotlakého tváření, aniž by při tváření přístřihů došlo k nějakému významnému úniku tlakového prostředí ze vznikajícího dutého prostoru, popřípadě z dutých prostorů výlisku. Utěsnění lze dosáhnout například vložením lepicích pásek mezi přístřihy, zalemováním oblastí
- 10 přírub přístřihů, jakož i kombinací těchto postupů, přičemž je možno oblasti přírub, popřípadě těsnicí čáru nebo čáry v průběhu tváření odpovídajícími zařízeními přidavne stlačit tlakem, který dostatečně zajistí utěsnění, a to prostřednictvím nástroje odpovídajícího provedení. Těsnosti se tedy dosahuje tvarovým stykem. Při odpovídajícím těsnicím tlaku, to je dotlačovací síle podél těsnicí čáry, se přístřihy přidavne alespoň na některých místech spojí zastudena, což pro postup
- 15 podle vynálezu není sice nezbytné, je však velmi výhodné.

Je výhodné, když se přístřihy v oblasti spojení, s výhodou v rohových oblastech, plasticky slisují, spojí zastudena a popřípadě se svaří, což vede ke spolehlivějšímu utěsnění. Pro tento účel se nástroj - jak je dále podrobněji uvedeno - modifikuje, a to dodatečně přidanou průtažnicí, tvořící

20 součást dolního průtažníku.

U dalšího provedení způsobu výroby podle vynálezu se současně s vnitřním vysokotlakým tvářením a/nebo po jeho provedení provádí alespoň jedna další pracovní operace, jako je vytvoření otvorů a/nebo průhybů v dutém tělese. Podle vynálezu je dále výhodné, když přístřihy se před

25 vložením do nástroje na tváření plechu vysokým vnitřním tlakem opatří úhlově ohnutou hranou, například ohraňováním. Je také možné, aby se přístřihy úhlově ohýbaly, popřípadě ohraňovaly v nástroji na tváření plechu vysokým vnitřním tlakem.

Pro způsob výroby podle vynálezu je možno jako výchozí materiál použít přístřihy rozdílných

30 výchozích tloušťek, zušlechtění povrchu a/nebo z různých druhů materiálů.

Dutá tělesa se také mohou vyrábět z vnějšího přístřihu a z žebrovaného vnitřního přístřihu.

Vysoký vnitřní tlak je možno vytvořit pomocí kapalného média, plynného média nebo pomocí pěny.

35

Podle vynálezu je výhodné přivádět tlakové médium do dutého tělesa pomocí alespoň jednoho přívodu tlakového média, tvořeného napojovacím systémem, opatřeným alespoň jednou tryskou s jedním trnem, přičemž trysky nebo podobná zařízení napojovacího systému se vtlačují z vnější

40 strany skrz alespoň jeden přístřih, s výhodou skrz žebrovaný vnitřní přístřih. Tlakové médium může být zaváděno do dutého tělesa pomocí stacionárního napojovacího systému.

Je výhodné, když napojovací systém se ještě před uložením dalších přístřihů do nástroje na tváření dutého tělesa vysokým vnitřním tlakem před jeho uzavřením spojí s nejdříve uloženým přístřihem, s výhodou s žebrovaným vnitřním přístřihem.

45

V průběhu vnitřního vysokotlakého tváření se ve stejném nástroji na tváření dutého tělesa vysokým vnitřním tlakem mohou provádět časově a prostorově řízené další operace, jako je obrubování, děrování, stlačování přírub, ohraňování, ražení a/nebo předstřihování.

50 Děrování se výhodně provádí vnějším směrem od dutého tělesa vysekávacím razníkem ve dvou fázích, přičemž v první fázi vysekávací razník svým vysekávacím koncem částečně vnikne do stěny dutého tělesa, čímž vznikne obrys žádaného zlomu, a v druhé fázi se vysekávací razník prudce odsune a vysokým vnitřním tlakem v dutém tělese se jeho materiál podél obrysu žádaného zlomu prolomí a takto vzniklý výsek z dutého tělesa vytlačí.

Děrování se může provádět také vniknutím vysekávacího konce vysekávacího razníku do dutého tělesa, v němž zůstane do konce jeho tváření vysokým vnitřním tlakem a vyseknutý výsek zůstane v dutém tělese.

5

Děrování se dále může provádět vniknutím vysekávacího konce vysekávacího razníku do dutého tělesa, přičemž část obvodu hrany vysekávacího konce vysekávacího razníku je tupá, čímž zůstane zachován spoj mezi materiálem dutého tělesa a výsekem, který se dalším pohybem vysekávacího razníku do dutého tělesa sklopí směrem dovnitř dutého tělesa.

10

Je výhodné, když se duté těleso tváří proti pevnému omezení a/nebo proti pohyblivým částem vyvolujícím protitlak.

Pro úplnost je zde třeba uvést, že způsobem výroby podle vynálezu lze také vyrábět konstrukční díly v jiných průmyslových odvětvích, například desková topná tělesa nebo podobné výrobky.

15

Podstatou zařízení k provádění uvedeného způsobu výroby dutých těles, zejména součástí vytvořených z přístřihů, obsahujícího horní část nástroje spojeného s vratně vzhůru a dolů pohyblivým beranem a s dolní částí téhož nástroje, opatřených v nich integrovanými nástroji, je, že horní část nástroje stranově přesahuje alespoň dvoudílnou dolní část, sestávající z průtažnice a z průtažníku v ní vedeného, jakož i z alespoň jednoho napojovacího místa pro přívod tlakového média.

20

Je výhodné, když průtažnice je opatřena límcem, přivráceným k horní části nástroje. Průtažnice může být stacionární a ve svém límci může být opatřena alespoň jedním napojovacím místem, přičemž s výhodou může obsahovat alespoň jedno odvodušňovací napojovací místo a alespoň jedno plnicí napojovací místo.

25

Je výhodné, když v límci je pružně uložené pouzdro s vnitřním závitem pro dutý šroub s kuželovitě se rozšiřující hlavou, jejíž tvar odpovídá kuželovitému zahloubení v pouzdru.

30

Na čelním přechodu mezi pouzdrem a límcem může být razicí hrana, tvořící střížnou hranu působením vnitřního tlaku na žebrovaný vnitřní přístřih.

Podle vynálezu je výhodné, když horní část nástroje obsahuje alespoň jeden vzhůru a dolů se pohybující pohyblivý razník pro ohýbání do úhlu, popřípadě pro ohraňování, zatímco dolní část nástroje obsahuje alespoň jeden vodorovně posuvný a po celé délce hrany vnějšího přístřihu se rozprostírající lisovací razník.

35

Zařízení také může obsahovat spojovací razníky pro spojování materiálu metodou prosazování. Spojovací razníky jsou s výhodou uloženy vždy v lisovacím razníku a jsou vzhledem k nim relativně pohyblivé.

40

Způsobem výroby a zařízením podle vynálezu je možno zpracovávat plechy různých rozměrů, s různými povrchovými úpravami a/nebo z různých druhů ocelí, včetně tak zvaných zakázkových přístřihů, jakož i sendvičové plechové dílce. Při použití přístřihů, které jsou opatřeny vrstvou máčecího laku, nebo lakovaných přístřihů odpadá dokonce další operace, totiž následné lakování.

45

Rovněž je možno vyrábět jednotlivé díly dutého tělesa obvyklým způsobem hlubokým tažením a poté je způsobem podle vynálezu spojit s dalšími přístřihy a konečně kalibrovat.

50

Vcelku tak ze způsobu výroby podle vynálezu zejména velkoplošných konstrukčních dílů vyplývá velký počet značných výhod:

Použitím vysokotlakého tváření při výrobě dutých těles dochází ke stejnoměrnému rozdělení deformace a zpevnění zastudena v celé konstrukci výlisku, což má pozitivní vliv na jakost povrchu, přesnost rozměrů, zlepšení chování při zpětném pružení a - což je zejména důležité u velkoplošných vnějších plechových krytů - na vysokou odolnost proti účinkům krupobití. Na základě integrace většího počtu pracovních operací do jednoho nástroje a částečného časového překrývání těchto operací se značně zkracuje výrobní čas a snižují náklady na logistiku. Investiční náklady jsou v důsledku úspor nákladů na výrobní zařízení, například na ohráňovací zařízení, sníženy a rovněž se zkracuje doba nutná pro vývoj a výrobu nástrojů. Zejména pro automobilové kapoty nebo podobné konstrukční díly pro vnější použití má bezdotykové tváření, popřípadě tváření prosté tření, pozitivní vliv na jakost vnějších ploch, přičemž je velmi důležité, že opotřebení nástroje je minimální.

Přehled obrázků na výkresech

Příkladná provedení vynálezu jsou znázorněna na výkresech, kde obr. 1 představuje příčný řez výhodným příkladným provedením nástroje na vnitřní vysokotlaké tváření, obr. 2 pohled shora na dolní část nástroje na vnitřní vysokotlaké tváření, znázorněného na obr. 1, s pomocnými nástroji vestavěnými podle vynálezu, obr. 3 příčný řez podél čáry III-III na obr. 5 zvláště vhodným příkladným provedením zařízení podle vynálezu, obr. 4 příčný řez v polovině příkladného provedení zařízení podle obr. 3, podél čáry IV-IV na obr. 3, obr. 5 částečný pohled shora na příkladné provedení zařízení podle obr. 3, z něhož je podrobněji zřejmá poloha napojovacích míst tlakového média, obr. 6 výřez X z obr. 3, zvětšený pro lepší znázornění oblasti studeného spoje přístřihů a obr. 7 napojovací místo varianty stacionárního napojovacího systému podle obr. 3.

Příklady provedení vynálezu

Příkladné provedení způsobu výroby podle vynálezu je dále popsáno ve spojení s výrobou automobilové kapoty. Na obr. 1 je znázorněn speciální nástroj pro vnitřní vysokotlaké tváření, totiž nástroj 1 na tváření plechu vysokým vnitřním tlakem, uspořádaný v prostoru mezi beranem 2 a stolem 3 neznázorněného lisu. Beran 2 je posuvný vzhůru a dolů ve svislém směru, jak je znázorněno šipkou A. Na dolní straně beranu 2 je upevněna horní část 4 nástroje 1. Dolní část 5 nástroje 1 je upevněna na stole 3. Horní část 4 a dolní část 5 nástroje 1 vytvářejí v uzavřeném stavu nástroje 1 negativní tvar dutého tělesa 9, tedy omezovací plochu, na kterou je vyráběné duté těleso 9 dotlačováno vysokým vnitřním tlakem, kterým je mu udělován jeho konečný a přesně opakovatelný tvar. Přitom je možno pomocí pohyblivých protisměrně tlakově omezujících částí tuto negativní formu také variabilně přizpůsobovat jiným tvarům výrobků.

Do nástroje 1 je dále zaveden přívod 6 tlakového média na způsob napojovacího systému, jehož součástí je tryska 7 a potrubí 8, spojené s neznázorněným zásobníkem tlakového média. Napojovací systém přívodu 6 tlakového média je u tohoto provedení vestavěn do dolní části 5 nástroje 1 tak, že jeho tryska 7 je posuvná ve směru k vyráběnému dutému tělesu 9, přičemž potrubím 8 je zajištěn stálý přívod tlakového média. Napojovací systém přívodu 6 by také mohl být uspořádán mezi horní částí 4 a dolní částí 5 nástroje 1, přičemž by pak bylo třeba zavádět tlakové médium do dutého tělesa 9 ze strany.

Pro provádění dalších pracovních postupů zpracování ve stejném nástroji 1 je možno do tohoto nástroje 1 vložit časově řízené a prostorově k sobě navzájem přiřazené nástroje, například razníky 11 pro vytváření otvorů a/nebo velkých průhybů do dutého tělesa 9. Tyto průhyby mohou pak být využity například pro montáž spojovacích prostředků, uložení vedení a v případě konstrukčních částí, určených pro kapaliny, pro uložení příváděcích a odváděcích potrubí. Velké průhyby jsou vhodné pro zlepšení kmitavých vlastností výrobku.

Výhodný způsob výroby dutých těles z přístřihů podle vynálezu spočívá v následujících operacích:

- Výchozí plechové přístřihy - u automobilové kapoty to může být vnější přístřih 12 a žebrovaný vnitřní přístřih 13 - se nejdříve získají stříháním pásu plechu na odvíjecím zařízení a podle možnosti - v závislosti na tvaru automobilové kapoty, kterou je třeba vyrobit - se čelní strany vnějšího přístřihu 12 ohnou v úhlu větším než 90°. Důvod ohnutí v úhlu větším než 90° je vysvětlen dále. Pokud by tuto ohraňovací operaci nebylo možno zahrnout do odvíjecího zařízení, je možné provést ohranění po odstřížení pomocí vhodného nástroje. Přístřihy 12, 13, které se mají navzájem spojit, mohou být před vložením do nástroje 1 na vnitřní straně ohraněných čelních ploch vnějšího přístřihu 12 fixovány pomocí lepicích pásek. Kromě fixačního úkolu je dalším úkolem těchto lepicích pásek utěsnit přístřihy 12, 13 navzájem vůči sobě, absorbovat kmity a bránit vzniku koroze mezi přístřihy 12, 13.
- Po uložení žebrovaného vnitřního přístřihu 13 na vnější přístřih 12 a vložení obou přístřihů 12, 13 do nástroje 1, uzavře se tento nástroj 1 spuštěním beranu 2. Přitom se úhlově ohnuté čelní plochy vnějšího přístřihu 12 automaticky zalemují, neboť již byly ohnuty do úhlu většího než 90°, takže po uzavření nástroje 1 tyto plochy pevně obepnou boky čelních stran žebrovaného vnitřního přístřihu 13. Současně jsou boční části 14 obou přístřihů 12, 13 úhlově ohýbány pomocí rovněž vzhůru a dolů se pohybujících pohyblivých razníků 15, vestavěných do horní části 4 nástroje 1 a vyvozujičích určitou posuvovou sílu, s výhodou o 90°, načež pomocí vodorovně posuvných lisovacích razníků 16, rozprostírajících se po celé délce hrany a vložených v dolní části 5 nástroje 1, se tyto boční části 14 k sobě přitlačí takovou silou, že nemůže dojít k úniku tvářecího média. Přitom může dokonce dojít k částečnému nebo úplnému spojení zastudena. Zalemování, k němuž došlo na čelních plochách dutého tělesa 9 v průběhu, popřípadě v důsledku spuštění beranu 2, zajišťuje potřebné utěsnění. Na tomto místě je třeba uvést, že ohyb do úhlu, provedený v nástroji 1, může také být proveden podél uzavřené čáry, tedy podél všech vnějších boků; stejně je možné všechny boky před vložením do nástroje 1 rozvinout a spuštěním beranu 2 zalemovat.
- Tímto způsobem jsou přístřihy 12, 13 podél svých okrajových ploch udržovány těsně na sobě, takže v průběhu následujícího vnitřního vysokotlakého tváření nemůže z dutého prostoru 17 mezi přístřihy 12, 13 uniknout žádné tlakové médium a v dutém tělese 9 se může vytvořit potřebný vysoký tvářecí tlak. Na postranní v úhlu ohnuté boční části 14 mohou být po provedeném výrobním procesu nasunuty pryžové chrániče hran, sloužící jako ochrana vodního žlábků v čelní části osobního vozidla.
- Dále se během uzavírání nástroje 1 posouvá tryska 7 přívodu 6 tlakového média ve směru k žebrovanému vnitřnímu přístřihu 13 pro vnitřní žebrování. Pomocí trysky 7 se v průběhu vnitřního vysokotlakého tváření dopravuje tlakové médium do vnitřního prostoru 17 mezi přístřihy 12, 13 a vytvoří se vysoký vnitřní tlak. K tomu je třeba, aby tryskou 7 byl proražen jeden z obou proti sobě těsně udržovaných přístřihů 12, 13, pokud již v jednom z nich nebo v okrajové oblasti mezi nimi předem nebyl takový otvor pro vstup tlakového média vytvořen. Je však třeba zabránit tomu, aby byly proraženy oba přístřihy 12, 13, neboť by tím došlo k porušení těsnosti, nutné pro zajištění potřebného vysokého tvářecího tlaku.
- Pro proražení jednoho z přístřihů 12, 13 je možno použít různých prostředků, zde je třeba zmínit se například o nasávání přístřihů 12, 13 tryskou 7 přívodu 6 tlakového média, již se na sobě ležící přístřihy 12, 13 od sebe odtáhnou a tím se zabrání proražení obou přístřihů 12, 13.
- Pokud by nebylo možno takto vytvořit průnikové místo vzhledem ke geometrii vyráběné součásti, musí být před spojením přístřihů 12, 13, například v průběhu jejich výroby na odvíjecím zařízení, na příslušném místě přístřihu 12 nebo 13 proveden otvor, na němž se po uložení přístřihů 12, 13 do nástroje 1 bude nacházet přívod 6 tlakového média.

Tryska 7 je vytvořena tak, že v průběhu tváření nemůže z dutého tělesa 9 vystupovat žádné tlakové médium. Toho se dosahuje například kuželovitou konstrukcí konce trysky 7.

Jakmile se nástroj 1 uzavře, čelní plochy se tím zalemuji, boční části 14 přístřihů 12, 13 se na sebe dotlačí, přívod 6 tlakového média se spojí s přístřihem 12 nebo 13 a do vnitřního prostoru 17 dutého tělesa 9 se mezi přístřihy 12, 13 začne dopravovat tvářecí médium. Jako tvářecí médium přicházejí v úvahu jak kapaliny, tak i plyny a pěny, pěna může v určitých případech použití zůstat v dutém tělese 9 i po dokončení tvářecí operace, neboť může mít pozitivní vliv na tlumicí, popřípadě oscilační vlastnosti celé konstrukční součásti.

Tím, že tlakové médium vnikne do vnitřního prostoru 17 a následným zvýšením jeho tlaku dochází k přetvoření předlisku, po dosažení nejvyššího tlaku dojde ke konečnému kalibrování, to je dotváření například přesných poloměrů rohových částí přístřihů 12, 13 do požadovaného tvaru.

Zde je třeba uvést, že pro pozdější kvalitu konstrukčních prvků je důležité, že v oblasti spojovacích míst přístřihů 12, 13, v tomto případě v oblasti jejich čelních hran a bočních částí 14, v průběhu tvářecího procesu při uzavřeném nástroji 1 a udržovaném sevření okrajů nedochází k hlubokotažnému procesu. To je zvláštní výhodou vynálezu, neboť tak v těchto oblastech nedochází k žádnému tečení materiálu, což by se negativně projevilo na vlastnostech konstrukční součásti, zejména na jakosti jejího povrchu.

Pomocí způsobu výroby podle vynálezu je možno na dutém tělese 9 jak časově, tak i co do nákladů úsporně provádět další operace, a to jak v průběhu tak i mezioperačně nebo po dokončení přetvoření dutého tělesa 9 vysokým vnitřním tlakem. Tyto přídatné operace se s výhodou provádějí v nástroji 1. Tím odpadne vyjímání výlisku a jeho nové zakládání do dalšího nástroje.

K těmto dalším operacím patří spojování bočních částí 14 za účelem spojení přístřihů 12, 13 pomocí jednotlivých spojovacích razníků 18, které, jsou uloženy ve vodorovně posuvných lisovacích raznicích 16 a relativně vzhledem k nim jsou také vodorovně posuvné, jakož i například děrovací operace, které lze provádět na vnějším přístřihu 12 a/nebo na žebrovaném vnitřním přístřihu 13, jakož i vytvoření větších průhybů v žebrovaném vnitřním přístřihu 13, jejichž funkce byly výše vysvětleny.

Děrování může být prováděno v různých variantách pracovního postupu. Jako příklad lze uvést děrování směrem dovnitř, děrování vnějším směrem a děrování s výsekem, zůstávajícím v konstrukčním dílu.

Při děrování směrem dovnitř vysekávací razník 11 svým vysekávacím koncem 19 v průběhu vnitřního vysokotlakého tváření, nebo také po provedení tohoto tváření, vniká do dutého tělesa 9 zatíženého vysokým tlakem, zůstává tam po dobu tváření a tím brání úniku tlakového média. Vysekuté výseky pak zůstávají v dutém tělese 9.

Děrování vnějším směrem probíhá ve dvou fázích. V první fázi se vysekávací razník 11 s vysekávacím koncem 19 v průběhu tváření vysokým tvářecím tlakem přesouvá proti dutému tělesu 9 a proniká do jeho stěny natolik, že vznikne obrys žádaného zlomu, v druhé fázi se vysekávací razník 11 s vysekávacím koncem 19 vysokou rychlostí a za maximálně vysokého tlaku prudce odsune.

Přitom se materiál podél obrysu žádaného zlomu vysokým vnitřním tlakem prolomí a takto vzniklý výsek se z dutého tělesa vytlačí; tím sice dojde k určitému úniku tlakového média a tím i ke snížení tlaku v dutém tělese 9, což je však zanedbatelné.

Při děrování s výsekem zůstávajícím v konstrukčním dílu je vysekávací razník 11 na části obvodu vysekávací hrany vysekávacího konce 19 tupý, takže v jedné části oblasti vysekávání zůstává spoj, jímž je vzniklý výsek překlopen směrem dovnitř. Zůstává přitom spojen s přístřihem 12

nebo 13, takže nezůstane v dutém tělese 9 jako uvolněný odpad. Vysekávací konec 19 vysekávacího razníku 11 může zůstat v dutém tělese 9 tak dlouho, až se opět sníží vysoký vnitřní tlak. Výsek, který takto zůstává v dutém tělese 9, kromě toho nezpůsobuje žádné problémy při lakování, neboť v oblasti odklopeného výseku je možné nanášení barvy právě proto, že výsek není vyklopen až k dosednutí na vnitřní stěnu dutého tělesa 9.

Po provedení všech pracovních operací následuje odsávání tlakového média z vnitřního prostoru 17 konstrukčního dílu, přičemž při použití pěny jako tlakového média může tato z výše uvedených důvodů zůstat ve výlisku, jakož i odsávání tlakového média z nástroje 1 prostřednictvím přívodu 6 tlakového média anebo pomocí dalšího speciálního, integrovaného neznázorněného zařízení.

Po otevření nástroje 1 se objevuje kompletně hotový konstrukční díl, na který, pokud je třeba, se našroubují, nanýtují nebo bodově přivaří držáky pro spojovací prvky nebo zavírací mechanismy.

Na obr. 3 až 7 je znázorněno zvláště výhodné provedení vynálezu, které sice ve své základní konstrukci odpovídá výše popsané konstrukci příkladného provedení, avšak změna některých prvků s sebou přináší zvláštní výhody, zejména na jedné straně optimální utěsnění spojovacích oblastí přístřihů 12, 13 a na druhé straně vzhledem k výše popsanému příkladnému provedení zjednodušený napojovací systém tlakového média.

Optimálního utěsnění se u tohoto příkladného provedení dosáhne tak, že se v ohnutém rohu vytvoří těsnicí hrana, jak je zřejmé také z obr. 6, a to na přechodu od tak zvané "obruby" což je okraj přístřihu nebo plechu, který je na obr. znázorněn jako sklopený směrem dolů, k vlastnímu dutému tělesu 9, v příkladném provedení ke kapotě motoru. Tím odpadá ohýbání přístřihů 12, 13 do úhlu, popřípadě jejich ohraňování pro vytvoření bočních částí 14 před vložením předlisku do nástroje 1 - tato oblast se odpovídajícím způsobem tvaruje v průběhu uzavírání nástroje 1 - a odpadají také razníky 15, 16 a 18, což představuje značnou úsporu konstrukčních nákladů a výrazně zjednodušuje konstrukci nástroje 1, jakož i jeho přídatných zařízení. Dosahuje se toho změněným provedením jak dolní části 5 nástroje 1, tak i horní části 4 nástroje 1, která, jak je znázorněno na obr. 3, stranově přesahuje přes střední díl dolní části 5 nástroje 1, rozděleného na prostřední pohyblivý průtažník 21 a jej obklopující průtažnici 22. Mezi průtažnicí 22 a horní částí 4 nástroje 1 je uspořádán přidržovač 23, který navíc z vnější strany obepíná vzhůru směřující límeč 22a průtažnice 22, rovněž obepínající pohyblivý průtažník 21, jak je zřejmé také z obr. 3 a 4.

Na obr. 6 je v kruhu znázorněna oblast spojení přístřihů 12, 13 zastudena, k němuž dojde při uzavření nástroje 1 v důsledku společného působení síly F_S průtažnice 22 a síly F_M horní části 4 nástroje 1. Tím odpadá výše popsané hydraulické lisování obruby ze strany pomocí hydraulických válců, jakož i ohýbání do úhlu, popřípadě ohraňování přístřihů 12, 13 před jejich vložením do nástroje 1, popřípadě alternativně ohýbání okrajů do úhlu pomocí pohyblivých razníků 15, neboť k této operaci dochází automaticky při uzavírání nástroje 1 po provedení výše popsaného uložení přístřihů 12, 13, s následujícím spojením zastudena. S tím je dále spojena výhoda, že již není třeba provádět žádné definované vzájemné seřizování obou plechových dílů, což bylo nezbytnou podmínkou u dříve popsaného postupu proto, aby došlo k jejich spolehlivému utěsnění.

Toto rohové spojení, kterého se dosahuje zde popsaným příkladným postupem, a k němuž dochází v důsledku působení sil shora, popřípadě zdola, jak je znázorněno na obr. 6, a nikoliv ze strany, je nepropustnější a přesněji vyrobitelné, neboť jinak je třeba utěšňovat relativně velkou plochu. Přitom také není nutno používat lepicí pásy pro zajištění relativní polohy plechů a/nebo přídatných těsnění.

Je ještě třeba uvést, že v důsledku funkce přidržovače 23 se při uzavírání nástroje 1 dosahuje řízeného toku materiálu v oblasti obruby, což je z dále uvedených důvodů velmi výhodné. K tomu je vhodné zmínit se o tom, že přidržovač 23 ve své výchozí poloze dosedá na okrajovou oblast žebrovaného vnitřního přístřihu 13 zdola, zatímco horní část 4 nástroje 1 dosedá shora na

vnější boční část 14 vnějšího přístřihu 12 a při uzavírání nástroje 1 se okrajové části přístřihů 12, 13 sevrou mezi přidržovačem 23 a horní částí 4 nástroje 1 tak, že přes vnější hranu límce 22a průtažnice 22 dojde ve vznikající oblasti spoje a utěsnění přístřihů 12,13 k přetvoření směrem dolů, takže nejdříve vznikne v oblasti okrajů průřez tvaru písmene Z, a to počínaje od horní čelní plochy límce 22a přes svislou oblast mezi vnější plochou límce 22a a vnitřní plochou dolů spuštěné horní části 4 nástroje 1 směrem k opět vodorovně probíhající okrajové oblasti, sevřené mezi horní částí 4 nástroje 1 a přidržovačem 23.

Při dalším sjíždění horní části 4 nástroje 1 se v důsledku jejího pohybu směrem dolů uvolňuje oblast sevřená mezi ní a přidržovačem 23, až se zcela ohne do svislého směru a vytvoří tak svislou obrubu. Významným důsledkem je vypnutí plechu přes límec 22a průtažnice 22 tak, že nedochází k jeho vrátnění vzhledem k výše popsanému řízenému tečení materiálu v těsnici oblasti, čímž je zabezpečeno žádoucí spojení a těsnost.

Jak již bylo uvedeno, nepoužívá se u tohoto příkladného provedení při vysokém vnitřním tlaku žádný mobilní, ale stacionární systém přivádění a odvádění tlakového média, jehož základní provedení je znázorněno na obr. 7 a místa napojení jsou znázorněna na obr. 5. Tento přiváděcí a odváděcí napojovací systém je nazýván stacionárním proto, že je uspořádán ve stacionární průtažnici 22, a to v jejím límci 22a, který, je na své horní čelní straně opatřen vybráním 24, do něhož je lícovaně a pomocí pružného dílu 25 uloženo a poddajně podepřeno pouzdro 26, opatřené vnitřním závitem a na volné, vzhůru směřující čelní ploše, opatřené kuželovitým zahloubením 26a. Po založení vnitřního přístřihu 13, který je na místech přiřazených k místům přívodu tlakového média opatřen odpovídajícími otvory a v tomto okamžiku se stranově opírá o límec 22a, popřípadě na něj dosedá, se do pouzdra 26 zašroubuje dutý šroub 27 s kuželovitě se rozšiřující a kuželovitému zahloubení 26a přizpůsobenou hlavou 27a, jak je znázorněno na obr. 7, tak, že se vnitřní přístřih 13 v oblasti otvoru nálevkovitě deformuje a tím se přizpůsobí kuželovitě hlavě 27a a kuželovitému zahloubení 26a, jak je zřejmé z obr. 7.

Na obr. 5 je znázorněno uspořádání dvou takových napojovacích míst, přičemž odvodušňovací napojovací místo B je určeno k vypouštění tlakového média a plnicí napojovací místo C k plnění dutého prostoru 9, vytvářejícího se mezi oběma přístřihy 12, 13 z původní mezery, znázorněné na obr. 6, tlakovým médiem.

Po upevnění vnitřního přístřihu 13 na napojovacích místech a založení vnějšího přístřihu 12 se nástroj 1 uzavře, čímž dojde prostřednictvím přidržovače 23 ke zmíněnému řízenému tečení materiálu a k plastické deformaci těsnicí hrany, jak je zřejmé z obr. 6. Pak se dutý prostor 9 prostřednictvím napojovacího systému naplní vodou nebo podobným tlakovým médiem o tlaku asi 10 až 50 barů, čímž se vnitřním tlakem v oblasti napojovacích míst v místě přechodu mezi vybráním 24 a límcem 22a vytvoří razicí hrana 28 na základě poddajného uložení pouzdra 26 na pružném dílu 25. Pohyblivý průtažník 21 se před zavedením vnitřního tlaku přesune do své koncové polohy, takže se vnitřním tlakem dosáhne vytvoření konečné geometrie kapoty motoru nebo podobného výlisku a vytvoří se také zmíněné razicí hrany v oblasti napojovacích míst. Po dosažení konečného tvaru se nástroj 1 otevře a kapota motoru nebo podobný výlisek se vyjme, přičemž se napojovací systém z vnitřního přístřihu 13 podél razicích hran 28 vytrhne, neboť tyto pak slouží jako střížné hrany. Po odstranění dutých šroubů 27 je pak možno odstranit nálevkovitě vytvořené úseky plechu vnitřního přístřihu 13, které se nacházejí mezi dutými šrouby 27 a pouzdry 26.

Jak je zřejmé z výše uvedeného popisu, představuje tento napojovací systém účinné a současně velmi jednoduché opatření pro přivádění tlakového média, přičemž je třeba uvést, že u tohoto stacionárního napojovacího systému každá plnicí přípojka 29, která je například spojena s dutým prostorem dutého šroubu 27, jak je znázorněno na obr. 7, a která se otevírá do dutého prostoru, vytvořeného mezi oběma přístřihy 12, 13, je spojena se zásobníkem tlakového média.

5

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Způsob výroby dutého tělesa, například automobilové kapoty, dveří nebo podobných dílů, při kterém se používá vnitřní vysokotlaké tváření, **vyznačující se tím**, že alespoň dva
10 plechové přístřihy (12, 13) se udržují těsně na sobě podél alespoň téměř uzavřené čáry, načež se před, v průběhu a/nebo po vnitřním vysokotlakém tváření dutého tělesa spojí vzájemným mechanickým prostoupením ploch materiálu přístřihů (12, 13).
2. Způsob výroby podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že přístřihy (12, 13) se
15 svými okraji udržují v těsném styku na sobě a v oblasti vnějších bočních částí (14) se spojí vzájemným mechanickým prostoupením ploch materiálu přístřihů (12, 13).
3. Způsob výroby podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že současně s vnitřním vysokotlakým tvářením a/nebo po jeho provedení se provádí alespoň jedna další pracovní
20 operace, jako je vytvoření otvorů a/nebo průhybů v dutém tělese (9).
4. Způsob výroby podle některého z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že přístřihy (12, 13) se před vložením do nástroje (1) na tváření plechu vysokým vnitřním tlakem opatří
25 úhlově ohnutou hranou, například ohraňováním.
5. Způsob výroby podle některého z nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že přístřihy (12, 13) se úhlově ohýbají, popřípadě ohraňují v nástroji (1) na tváření plechu vysokým vnitřním tlakem.
6. Způsob výroby podle některého z nároků 1 až 5, **vyznačující se tím**, že přístřihy
30 (12, 13) se ve své relativní poloze fixují a/nebo utěsňují pomocí lepicích pásků.
7. Způsob výroby podle některého z nároků 1 až 6, **vyznačující se tím**, že přístřihy (12, 13) se zalemují v nástroji (1) na tváření plechu vysokým vnitřním tlakem.
8. Způsob výroby podle některého z nároků 1 až 7, **vyznačující se tím**, že přístřihy
35 (12, 13) se v nástroji (1) na tváření plechu vysokým vnitřním tlakem spojí zastudena.
9. Způsob výroby podle některého z nároků 1 až 3 a 5 až 8, **vyznačující se tím**, že
40 přístřihy (12, 13) se v rohových oblastech svých ohybů plasticky slisují, spojí zastudena a popřípadě se svaří.
10. Způsob výroby podle některého z nároků 1 až 9, **vyznačující se tím**, že jako
45 výchozí materiál se použijí přístřihy (12, 13) rozdílných výchozích tloušťek, zušlechtnění povrchu a/nebo z různých druhů materiálu.
11. Způsob výroby podle některého z nároků 1 až 10, **vyznačující se tím**, že dutá
tělesa (9) se vyrábějí z vnějšího přístřihu (12) a z žebrovaného vnitřního přístřihu (13).
12. Způsob výroby podle některého z nároků 1 až 11, **vyznačující se tím**, že vysoký
50 vnitřní tlak se vytváří pomocí kapalného média.

13. Způsob výroby podle některého z nároků 1 až 11, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že vysoký vnitřní tlak se vytváří pomocí plynného média.
- 5 14. Způsob výroby podle některého z nároků 1 až 11, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že vysoký vnitřní tlak se vytváří pomocí pěny.
- 10 15. Způsob výroby podle některého z nároků 1 až 14, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že tvářecí médium se přivádí do dutého tělesa (9) pomocí alespoň jednoho přívodu (6) tlakového média, tvořeného napojovacím systémem, opatřeným alespoň jednou tryskou (7) s jedním trnem.
16. Způsob výroby podle nároku 15, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že trysky (7) nebo podobná zařízení napojovacího systému se vtlačují z vnější strany skrz alespoň jeden přístřih (12, 13), s výhodou skrz žebrovaný vnitřní přístřih (13).
- 15 17. Způsob výroby podle některého z nároků 1 až 15, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že tlakové médium se zavádí do dutého tělesa (9) pomocí stacionárního napojovacího systému.
- 20 18. Způsob výroby podle nároku 17, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že napojovací systém ještě před uložením dalších přístřihů (12, 13) do nástroje (1) na tváření dutého tělesa (9) vysokým vnitřním tlakem se před jeho uzavřením spojí s nejdříve uloženým přístřihem (12, 13), s výhodou s žebrovaným vnitřním přístřihem (13).
- 25 19. Způsob výroby podle některého z nároků 1 až 18, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že v průběhu vnitřního vysokotlakového tváření se ve stejném nástroji (1) na tváření dutého tělesa (9) vysokým vnitřním tlakem provádějí časově a prostorově řízené další operace, jako je obrubování, děrování, stlačování přírub, ohraňování, ražení a/nebo předstřihování.
- 30 20. Způsob výroby podle nároku 19, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že děrování se provádí vnějším směrem od dutého tělesa (9) vysekávacím razníkem (11) ve dvou fázích, přičemž v první fázi vysekávací razník (11) svým vysekávacím koncem (19) částečně vnikne do stěny dutého tělesa (9), čímž vznikne obrys žádaného zlomu, a v druhé fázi se vysekávací razník (11) prudce odsune a vysokým vnitřním tlakem v dutém tělese (9) se jeho materiál podél obrysu žádaného zlomu prolomí a takto vzniklý výsek z dutého tělesa (9) vytlačí.
- 35 21. Způsob výroby podle nároku 19, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že děrování se provádí vniknutím vysekávacího konce (19) vysekávacího razníku (11) do dutého tělesa (9), v němž zůstane do konce jeho tváření vysokým vnitřním tlakem a vyseknutý výsek zůstane v dutém tělese (9).
- 40 22. Způsob výroby podle nároku 19, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že děrování se provádí vniknutím vysekávacího konce (19) vysekávacího razníku (11) do dutého tělesa (9), přičemž část obvodu hrany vysekávacího konce (19) vysekávacího razníku (11) je tupá, čímž zůstane zachován spoj mezi materiálem dutého tělesa (9) a výsekem, který se dalším pohybem vysekávacího razníku (11) do dutého tělesa (9) sklopí směrem dovnitř dutého tělesa (9).
- 45 23. Způsob výroby podle některého z nároků 1 až 22, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že duté těleso (9) se tváří proti pevnému omezení a/nebo proti pohyblivým částem vyvozujícím protitlak.
- 50 24. Zařízení k provádění způsobu výroby dutých těles podle nároku 1, zejména součástí vytvořených z přístřihů, obsahující horní část (4) nástroje (1), spojeného s vratně vzhůru a dolů pohyblivým beranem (2), a s dolní částí (5) téhož nástroje (1), opatřených v nich integrovanými nástroji, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že horní část (4) nástroje (1) stranově přesahuje alespoň

dvoudílnou dolní část (5), sestávající z průtažnice (22) a z průtažníku (21) v ní vedeného, jakož i z alespoň jednoho napojovacího místa (C) pro přívod tlakového média.

- 5 **25.** Zařízení podle nároku 24, **vyznačující se tím**, že průtažnice (22) je opatřena límcem (22a), přivráceným k horní části (4) nástroje (1).
26. Zařízení podle nároku 24, **vyznačující se tím**, že napojovací místo (C) je uspořádáno v límci (22a) stacionární průtažnice (22).
- 10 **27.** Zařízení podle nároku 26, **vyznačující se tím**, že obsahuje alespoň jedno odvětrávací napojovací místo (B) a alespoň jedno plnicí napojovací místo (C).
- 15 **28.** Zařízení podle některého z nároků 24 až 27, **vyznačující se tím**, že obsahuje v límci (22a) pružně uložené pouzdro (26) s vnitřním závitem pro dutý šroub (27) s kuželovitě se rozšiřující hlavou (27a), jejíž tvar odpovídá kuželovitému zahloubení (26a) v pouzdru (26).
- 20 **29.** Zařízení podle nároku 28, **vyznačující se tím**, že na čelním přechodu mezi pouzdrům (26) a límcem (22a) je razicí hrana (28), tvořící střížnou hranu působením vnitřního tlaku na žebrovaný vnitřní přístřih (13).
- 30 **30.** Zařízení podle některého z nároků 24 až 29, **vyznačující se tím**, že horní část (4) nástroje (1) obsahuje alespoň jeden vzhůru a dolů se pohybující pohyblivý razník (15) pro ohýbání do úhlu, popřípadě pro ohraňování.
- 25 **31.** Zařízení podle nároku 30, **vyznačující se tím**, že dolní část (5) nástroje (1) obsahuje alespoň jeden vodorovně posuvný a po celé délce hrany vnějšího přístřihu (12) se rozprostírající lisovací razník (16).
- 30 **32.** Zařízení podle nároku 30 nebo 31, **vyznačující se tím**, že obsahuje spojovací razníky (18) pro spojování materiálu metodou prosazování.
- 35 **33.** Zařízení podle nároku 32, **vyznačující se tím**, že spojovací razníky (18) jsou uloženy vždy v lisovacím razníku (16) a jsou vzhledem k nim relativně pohyblivé.

4 výkresy

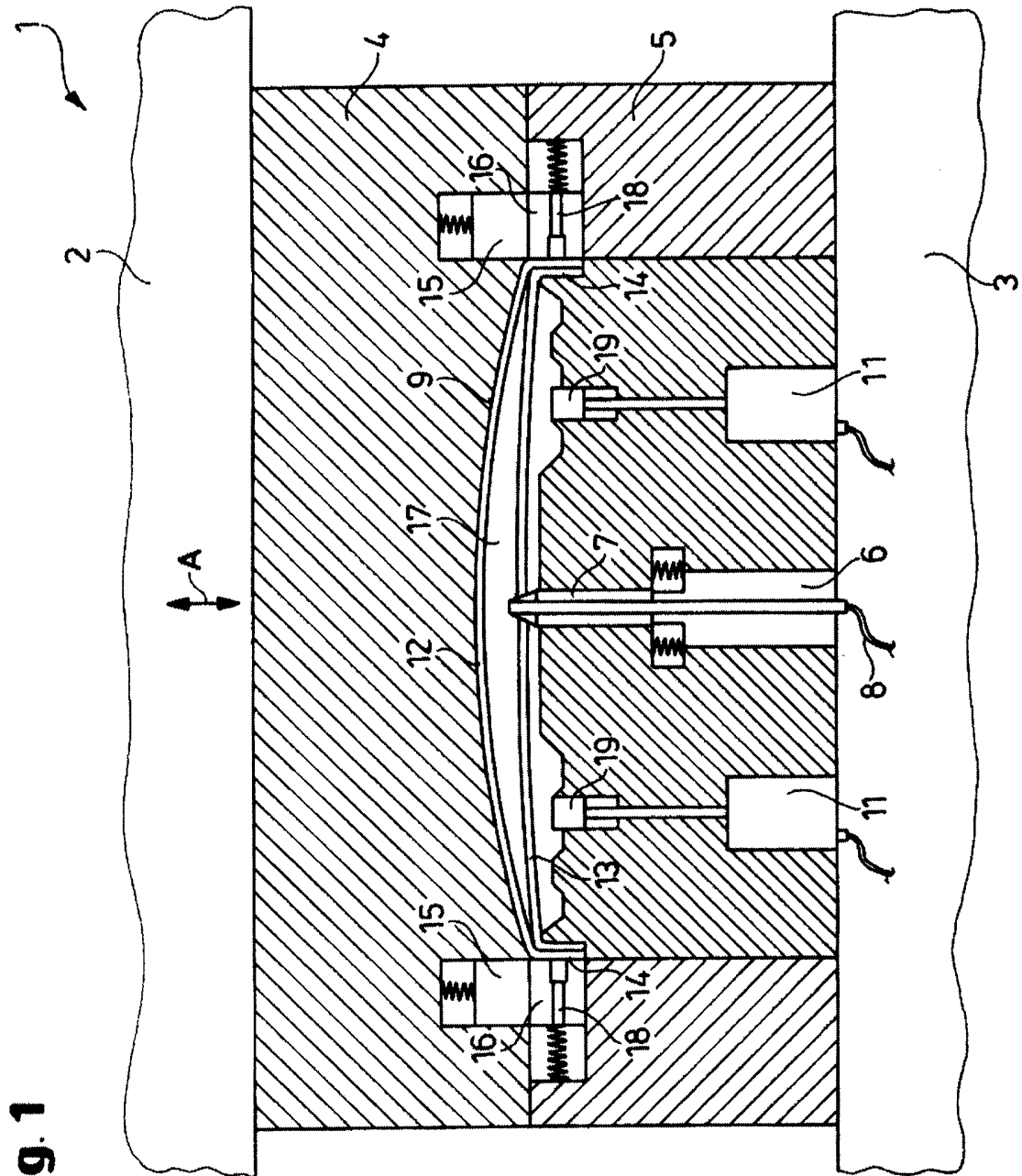


Fig. 1

Fig. 2

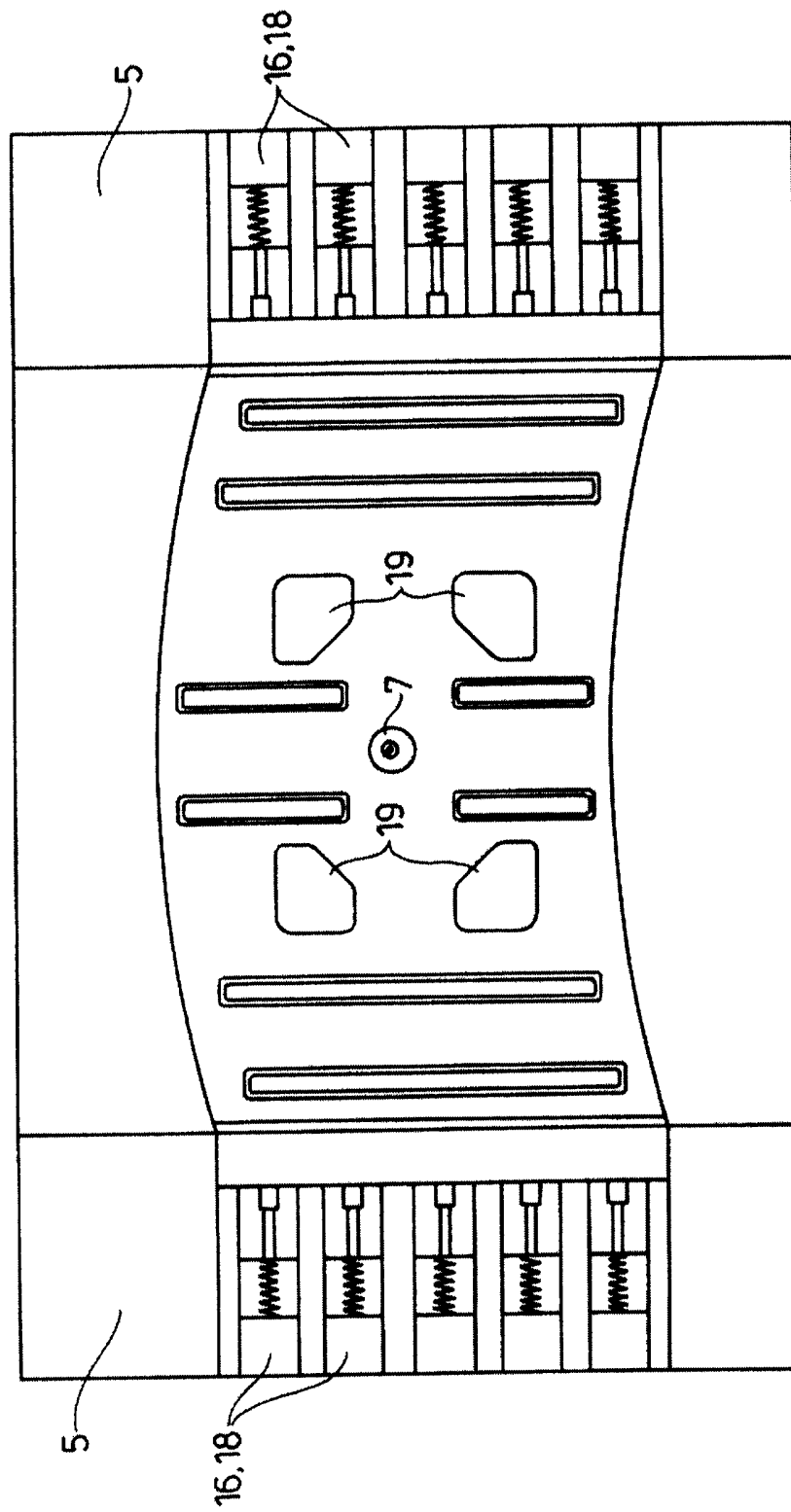


Fig. 3

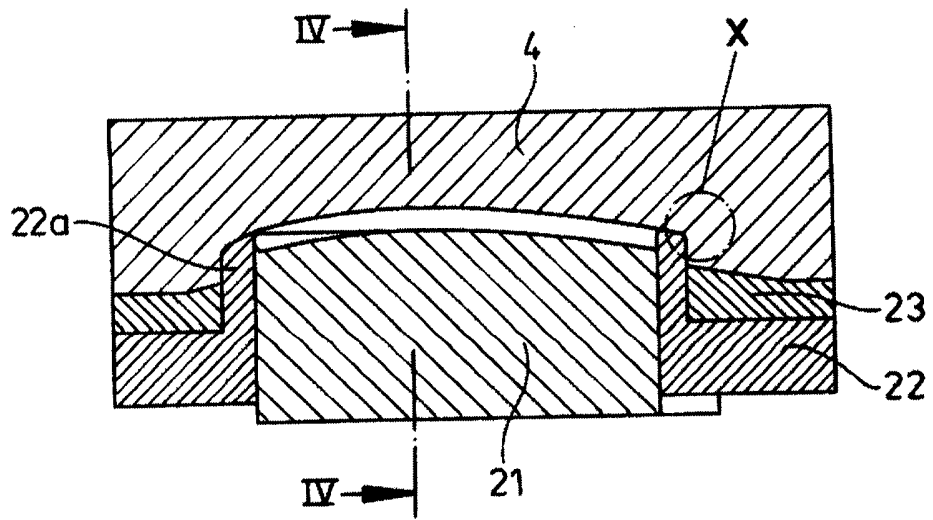


Fig. 5

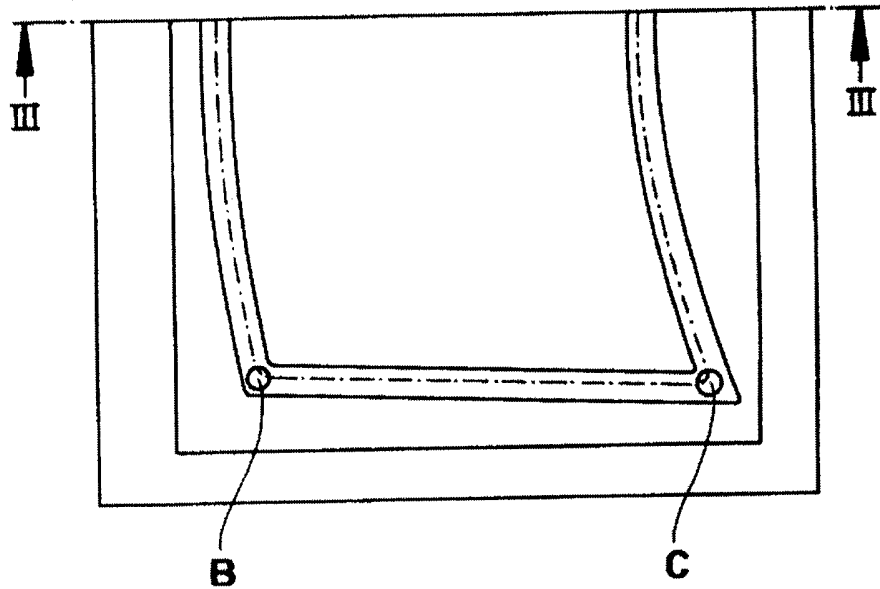
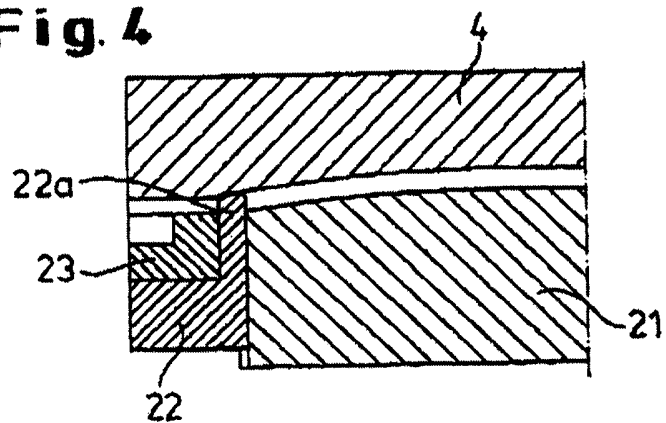
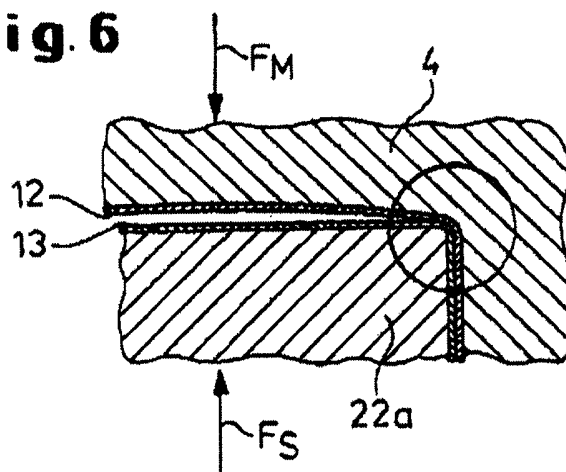
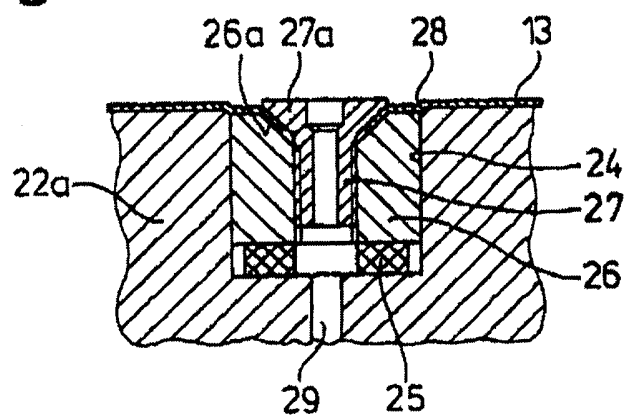


Fig. 4**Fig. 6****Fig. 7**

Konec dokumentu
