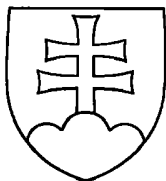


SLOVENSKÁ REPUBLIKA

(19) **SK**



ÚRAD
PRIEMYSELNÉHO
VLASTNÍCTVA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

ZVEREJNENÁ PRIHLÁŠKA VYNÁLEZU

- (22) Dátum podania prihlášky: **16. 4. 1999**
(31) Číslo prioritnej prihlášky: **P 98 00902**
(32) Dátum podania prioritnej prihlášky: **17. 4. 1998**
(33) Krajina alebo regionálna organizácia priority: **HU**
(40) Dátum zverejnenia prihlášky: **10. 5. 2001**
Vestník ÚPV SR č : **05/2001**
(62) Číslo pôvodnej prihlášky
v prípade vylúčenej prihlášky:
(86) Číslo podania medzinárodnej prihlášky
podľa PCT: **PCT/HU99/00028**
(87) Číslo zverejnenia medzinárodnej prihlášky
podľa PCT: **WO 99/54660**

(21) Číslo dokumentu:

1540-2000

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. 7

F23C 3/00

F23D 14/12

(71) Prihlasovateľ: **REACTOR COMBUSTION WORLD ORGANISATION S. A., Monte Carlo, MC;**

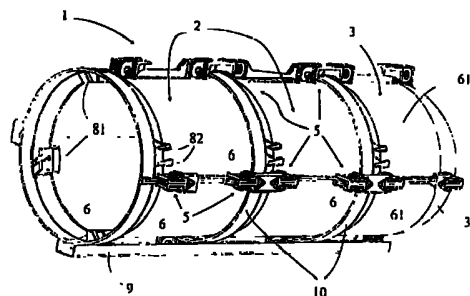
(72) Pôvodca. **Inovius Allan, Budapest, HU;**
Inovius Carlo P. A., Budapest, HU;
Inovius Lili Madeleine, Budapest, HU;

(74) Zástupca: **PATENTSERVIS BRATISLAVA, a. s., Bratislava, SK;**

(54) Názov: **Modulárny spaľovací keramický reaktor**

(57) Anotácia:

Je opísaný keramický spaľovací reaktor (1) s rúrovou základnou časťou, skladajúcou sa z niekoľkých keramických valcovitých modulov (2) a horného (3) a dolného modulu. Moduly (2, 3) sú navzájom spojené tuhými spojovacími prostriedkami (5). Podľa vynálezu pozostávajú valcovité moduly (2, 3) z niekoľkých segmentov (6, 61) spolu tvoriacich valcovitý modul (2, 3), segmenty (6, 61) a/alebo moduly (2, 3) sú navzájom spojené prostredníctvom spojovacích prostriedkov (5).



MODULÁRNY SPAĽOVACÍ KERAMICKÝ REAKTOR

Oblasť techniky

Vynález sa týka keramického spaľovacieho reaktoru. Reaktor podľa vynálezu má tvar rúry, obsahujúcej moduly. Moduly sú navzájom spojené tuhými spojovacími prostriedkami.

Doterajší stav techniky

US patent číslo 5 041 268 objasňuje spaľovací reaktor s pozdĺžnou rúrovou základnou časťou. Rúrová základná časť je uzavretá v ocelevej vonkajšej vrstve. Počas procesu spaľovania je rúrová základná časť vyhriata do vysokých teplôt. Iba materiály, ktoré sú schopné odolať vysokým teplotám môžu byť využité ako materiály na rúrovú základnú časť tohto typu reaktoru. Neskôr bude nižšie opis tohto špeciálneho typu reaktoru, ako kompletného spaľovacieho reaktoru. Zistilo sa, že reaktor, objasnený v patente US 5 041 268 má najlepšie vlastnosti, pokiaľ je stena rúrovej základnej časti tenká, najlepšie menej ako 10 mm, takže teplo, generované pri spaľovacom procese je rýchlo rozptýlené intenzívnym sálaním IR rúrovej základnej časti. Taktiež sa zistilo, že tieto reaktory dosahujú uspokojivé fungovanie aj pri veľkých rozmeroch, ale stena rúrovej základnej časti musí aj tak ostať relatívne tenká. Ukázalo sa, že reaktory s dĺžkou viac, ako päť metrov a priemerom okolo metra sa dajú úplne vyhotoviť a proces spaľovania pritom ostane veľmi výkonný a čistý.

Jediný vhodný materiál na výrobu horeuvedeného reaktoru je keramika. Napriek tomu sa pri výrobe reaktorov s väčšími rozmermi vyskytujú niektoré problémy.

Je veľmi komplikované zostrojiť veľké rúrové základné časti z keramiky s relatívne tenkými stenami. V prvom rade je forma, nevyhnutná na výrobu keramických základných častí veľmi drahá kvôli veľkým rozmerom. Zároveň je taktiež komplikovaný transport, pretože keramický materiál je veľmi krehký, a preto sa veľmi ľahko láme.

Taktiež pri častom používaní sa takmer nedá zabrániť vzniku prasklín v keramickom materiále. Veľké, jednokusové reaktory sú pri výmene veľmi drahé, takže je vyžadovaný reaktor, ktorý môže byť opravený za relatívne nízku cenu.

US patent číslo 4 416 619 objasňuje keramický spaľovací reaktor s rúrovou základnou časťou, ktorý sa využíva vo vyhrievacích systémoch. V tomto prípade spaľovanie neprebíha vo vnútri, ale z vonkajšej strany reaktoru. Vonkajší povrch reaktora má množstvo zárezov na prerušenie kontinuálneho povrchu. Pritom sú podstatne redukované teplotou indukované napätia v keramickom materiále a predchádza sa tvorbe nerovností a prasklín na povrchu. Napriek tomu je tento reaktor iba malý a preto musí byť riešený aj problém veľkosti.

Veľké keramické rúry a pece na vypaľovanie hlíny a porcelánu sú známe v umení. Tieto keramické rúry sú zvyčajne vyrobené z niekoľkých keramických blokov, ktoré sú obalené oceľovým rámom, alebo krabicou. V týchto známych peciach sú bloky, vytvárajúce steny rúry veľmi hrubé, a preto sú samonosné. Ale v dôsledku hrúbky stien nie je táto štruktúra praktická pre vnútorný spaľovací reaktor, pretože generované teplo sa nemôže rozptýliť cez hrubé steny.

US patent číslo 5 687 572 objasňuje tenkostenný spaľovací systém so zadným dopadovým chladením. Tento spaľovací systém je využitý pre plynový turbínový motor s tenkostennou keramickou vložkou, ktorej zadná časť je chladená. Keramický obal je podporovaný pórovitým kovovým vonkajším obalom. Toto chladenie je navrhnuté za účelom ochrániť vonkajší kovový obal od vysokých teplôt. Nevyhnutnosť chladiaceho systému robí tento typ keramického obalu nevyužitelným v kompletnom spaľovacom reaktore, pretože proces horenia vyžaduje prítomnosť vysokoteplotných stien, kde prebieha katalytická oxidácia a redukcia produktov spaľovania.

Preto je teda cieľom vynálezu zabezpečiť tenkostenný keramický spaľovací reaktor, ktorý môže byť vyrábaný lacno a relatívne ľahko vo veľkých rozmeroch. Ďalším cieľom je zabezpečiť reaktor, ktorý sa dá jednoducho transportovať a môže byť jednoducho a lacno opravený, alebo môže byť nahradená iba chybná časť namiesto zmeny celého reaktoru. Ďalší cieľ je vyrobiť reaktor, kde môže byť chybná časť nahradená na mieste, takže reaktor nemusí byť odvezený.

Podstata vynálezu

Podľa vynálezu sú ciele, uvedené vyššie, dosiahnuté reaktorom, obsahujúcim moduly v tvare valca, upevnené pomocou pevných spojových prostriedkov, pričom moduly v tvare valca obsahujú niekoľko segmentov, spolu tvoriacich modul v tvare valca, segmenty a / alebo moduly sú navzájom spojené pomocou spojovacích prostriedkov.

V uprednostňovanom vyhotovení obsahujú spojovacie prostriedky spojovacie dosky a spojovacie svorky, kde

- a/ spojovacie dosky sú umiestnené na segmentoch v blízkosti rohov segmentov a radiálne sa rozťahujú a
- b/ sú zabezpečené spojovacie svorky s prinajmenej jedným výklenkom, prijímacím aspoň dve spojovacie dosky.

Spojovacie dosky a / alebo spojovacie svorky sú výhodne zabezpečené upevňovacími prostriedkami na zabezpečenie proti vypadnutiu spojovacích svoriek zo spojovacích dosiek. Zabezpečovacie prostriedky môžu byť tvorené keramickými čapmi, ktoré sa dajú vložiť do otvorov v spojovacej doske a spojovacej svorke.

Obzvlášť výhodné je, keď spojovacie svorky obsahujú kooperatívne obruby na hranách spojovacích dosiek a v prerušeních v spojovacích svorkách. V uprednostňovanom vyhotovení sú spojovacie dosky a spojovacie svorky vyhotovené z keramického materiálu.

Zistilo sa, že jeden modul v tvare valca sa môže skladať najviac z ôsmich segmentov, ale taktiež sa dajú aplikovať aj nižšie počty. Hlavné pravidlo je, že menej segmentov postačuje menším reaktorom, zatiaľ čo reaktory s väčšími priermi môžu vyžadovať použitie viac segmentov.

V špeciálnom vyhotovení obsahuje rúrová základná časť vložku v tvare kužela, spomaľujúcu horenie. Táto vložka je relatívne dôležitá na normálne fungovanie tých kompletných spaľovacích reaktorov, ktoré sú objasnené v US patente číslo 5 041 268, medzi inými. Za účelom poriadne umiestniť a pripevniť vložku, je vložka zabezpečená radiálne sa rozprestierajúcimi oporami a segmenty prinajmenej jedného modulu sú zabezpečené výklenkami na umiestnenie opôr vložiek.

Spojovacia svorka je výhodne zabezpečená dvomi symetrickými výklenkami, pričom každý prijíma dve spojovacie dosky susedných segmentov. Pritom jedna spojovacia svorka drží spolu štyri segmenty na ich rohoch, počet použitých spojovacích svoriek môže byť nízky.

Pre lepšie mechanické vlastnosti je spojovacia svorka zabezpečená výstužnými rebrami. Zistilo sa, že najpraktickejšie je, keď spojovacie dosky sú integrálne so segmentami.

Prehľad obrázkov na výkrese

Vynález bude detailne opísaný nižšie pomocou číslíc, pripojených k výkresom, ktoré napríklad zobrazujú preferované vyhotovenie reaktora podľa vynálezu.

Na výkresoch:

- Obr. 1 zobrazuje perspektívny pohľad na reaktor v preferovanom vyhotovení vynálezu,
- Obr. 2a-c zobrazuje perspektívny pohľad zboku a spredu na segmenty v stredových moduloch reaktora na obr. 1,
- Obr. 3a-c zobrazuje perspektívny pohľad zboku a spredu na segmenty v hornom module reaktora na obr. 1,
- Obr. 4a-d zobrazuje perspektívny pohľad na prevrátenú stranu, zboku a spredu na spojovaciú svorku, použitú ako spojovací prostriedok pre reaktor na obr. 1,
- Obr. 4e zobrazuje perspektívny pohľad zhora na modifikovanú spojovaciú svorku ako spojovací prostriedok pre niektoré časti reaktora na obr. 1,
- Obr. 5a-d zobrazuje perspektívny pohľad zboku, zhora a spredu na zabezpečovací čap pre spojenie svoriek na obr. 4a-c, a
- Obr. 6 zobrazuje ďalší perspektívny pohľad na reaktor v preferovanom prevedení vynálezu, s dvoma odstránenými segmentmi na zobrazenie interiéru reaktora s umiestnenou vložkou na spomaľovanie horenia,
- Obr. 7 zobrazuje perspektívny pohľad na modifikované vyhotovenie vložky v tvare kuželu, použitej v moduloch reaktora s rovnakou štruktúrou, ako je štruktúra, zobrazená na obr. 1,

Obr. 8 zobrazuje prierez ďalšieho modulu reaktora, vyrobeného z univerzálnych segmentov.

Príklady uskutočnenia vynálezu

Obr. 1 zobrazuje perspektívny pohľad na reaktor 1 vynálezu. Tento reaktor je takzvaný kompletný spaľovací reaktor. Menšie verzie tohto reaktoru sú vyrábané v RCWO - v oddelení kompletných spaľovacích reaktorov v Maďarsku, pod značkou NOCO reaktory®. Tieto predošlé malé reaktory sú vyrobené z jedného kusu materiálu. Reaktor 1 na obr. 1 načrtáva väčšiu verziu, ktorá sa skladá z dvoch centrálnych modulov 2 v tvare valcov a vrchného modulu 3. Moduly 2 a 3 sú navzájom pripojené pevnými spojovacími prostriedkami 5. Na pravej strane má vrchný modul 3 viditeľný kupolovitý koniec 31. Reaktor 1 je podporený koľajnicou 9 v tvare U, do ktorej sa pripevňujú spojovacie prostriedky 5 zo spodnej časti reaktora. Reaktor taktiež obsahuje spodný modul, ktorý nie je zobrazený na obr. 1, štyri segmenty 6 tvarujú oba centrálny moduly 2 a štyri segmenty 61 formujú vrchný modul 3.

Segmenty 6 a 61 sú vyrobené z vysokej kvalitatnej keramiky, obvykle zlúčeniny na základe kremíka. Spodný modul nepotrebuje vysokú teplotnú odolnosť, ako ostatné moduly, z toho vyplýva, že môže byť vyrobený z ušľachtilej ocele, ale na výrobu spodného modulu môže byť využitá podobne aj keramika.

Spojovacie prostriedky 5 obsahujú spojovacie dosky 51 (viď tiež obr. 2 a 3) a spojovacie svorky 52 (viď tiež obr. 4). Spojovacie dosky 51 sú umiestnené na segmentoch 6 a 61 v blízkosti rohov 53 segmentov 6 a 61. Spojovacie dosky 51 sa radiálne rozťahujú smerom von, takže povrch dotyku 62 spojovacích plátov 51 obsahuje centrálnu os reaktora 1. Spojovacie pláty 51 sú integrálne so segmentami a tie majú rovnakú hrúbku, ako je hrúbka steny segmentov. Ako je to najlepšie vidieť na obr. 2 a 3, spojovacie pláty sú vytvárané ako časť širokej hrany 65, ktorá je ohnutá von na rovných stranách segmentov, kolmo na klenbovú (ohnutú) stenu segmentov 6 a 61. Porovnaním obr. 2 a 3 je taktiež jasné, že segmenty 6 a 61 majú skoro rovnakú konštrukciu, s výnimkou klenbového konca 31 na segmentoch 61. Tvar klenbového konca 31 hrá v tomto prípade

dôležitú úlohu pri formovaní poriadnych turbulentných podmienok v rámci dutej formy reaktora 1.

Jedna ohnutá strana segmentov 6 a 61 obsahuje ohnutý pásik 66, ktorý tvorí časť prstencovitého kruhu 10, keď sú segmenty zložené do rúrovej základnej časti. Kruh (prstenec) 10 má väčší vnútorný priemer ako je vonkajší priemer valcových modulov 20. Keď sú moduly 20 spojené do rúrovej základnej časti, kruhy (prstence) 10 prekrývajú hrany 11 segmentov 6.

Objasnenie k obr. 4 a 5, spojovacie svorky 52 sú zabezpečené s najmenej jedným výklenkom 54 na umiestnenie dvoch spojovacích dosiek 51. Na zamedzenie vypadnutia spojovacích svoriek 52 zo spojovacích plátov 51 sú vopred zámerne spojovacie dosky 51 a spojovacie svorky 52 zabezpečené (pridržiavacími) zabezpečujúcimi porstriedkami 7. V odporúčanej najlepšej verzii vynálezu obsahujú zabezpečovacie prostriedky 7 keramické čapy 70, ktoré sa dajú vložiť do otvorov 55 v spojovacej doske 51 a spojovacej svorke 52.

Ďalej sú keramické čapy 70 zabezpečené oválnymi koncovými doskami 71. Otvory 55 spojovacích dosiek 51 a spojovacích svoriek 52 sú v oválnom tvare, takže ich veľkosť a rozmery korešpondujú s oválnymi koncovými doskami. Po vložení do oválnych otvorov sú zabezpečovacie čapy 70 otočené o 90° , takže oválne koncové dosky 71 udržia zabezpečovacie čapy 70 a zabránia ich vypadnutiu.

Mechanické spojenie medzi modulmi 2 je zabezpečené tvarovým uzamknutím spojovacích prostriedkov 5. Preto spojovacie prostriedky 5 obsahujú obruby 56 na hranách spojovacích dosiek 51 a kooperujúce obruby 57 vo výklenku 54 spojovacích svoriek 52. Tieto obruby 56 a 57 tvoria spojovaciu silu medzi modulmi 20 a segmentami 6 a 61. Dimenzie častí, tvoriacich spojovacie prostriedky 5, obzvlášť obruby, sú vyrobené trocha voľnejšie, za účelom ponechania priestoru na určitú dilatáciu, alebo presunutie určitých častí. Dilatácia je nevyhnutná, vzhľadom na odlišnosti v teplotnej rozťažnosti a tuhosť keramického materiálu. Čapy 70 sa môžu tiež pohybovať do strán pozdĺž oválnych otvorov 55, a tým umožňujú určitý stupeň presunutia segmentov 6 a 61, príbuzných ostatným segmentom v pripojených moduloch. Toto usporiadanie zamedzuje termálne indukovanému mechanickému napínaniu medzi pripojenými modulmi 2 a 3. Musí byť taktiež zaznamenané, že pomerné posunutia medzi segmentami nemôžu byť

príliš veľké. Vzhľadom na to, že medzi segmentami a modulmi sa nenachádza tesnenie, nedá sa vyhnúť malým medzerám. Výkonnosť spaľovacieho procesu v rámci reaktora sa zníži, ak priveľa plynu unikne cez medzery medzi segmentami a modulmi.

Vzhľadom na vysoké teplotné zaťaženie základnej rúrovej časti kompletného spaľovacieho reaktora musia byť spojovacie prostriedky 5 vyrobené z teplotne odolného materiálu. Zistilo sa, že najlepšie je, keď sú spojovacie dosky 51 a / alebo spojovacie svorky 52 vyrobené z keramického materiálu, hlavne s identickými, alebo podobnými vlastnosťami s keramickým materiálom reaktora. Obzvlášť navrhovaný materiál pre segmenty je vysokokvalitný SiSiC. Toto je síce drahý typ keramiky, ale je teplotne odolný do 1800 C°. Alternatívny materiál na segmenty je SiC, ktorý je trochu lacnejší, ale môže byť použitý iba na spaľovanie do teplôt 1300 C°. Odporúčaný materiál na spojovacie svorky je Korderit, ktorý sa dá ľahko vyrobiť lisovaním. Korderit je taktiež preferovaný, pretože je trochu viac pružný, a preto má menšie tendencie zlomiť sa pri veľkom napínaní. Napriek tomu je pre špeciálne využitie odporúčané vyrábať spojovacie svorky z SiC, alebo rovnako z SiSiC. Pre najviac využiti sú napriek tomu plne prípustné spojovacie svorky, vyrobené z Koroditu. Je to tiež ekenomickejšie, pretože väčšie množstvá sú pri výrobe lisovaním lacnejšie. Na druhej strane potrebujú SiC a SiSiC drahé zhotovovacie procedúry. Vynález preto poskytuje dôležitú výhodu, pričom sa zlomené časti reaktora 1 môže ľahko nahradiť, čím sa zabráni drahej výmene celého reaktora. Je taktiež možné, že segmenty môžu byť vyrobené taktiež z Koroditu, za podmienky, že proces spaľovania prebieha za relatívne nízkych teplôt.

Ďalej sa na obrázku 4d nachádza spojovacia svorka 52, zabezpečená s dvomi symetrickými výklenkami 54. Do každého výklenku 54 sa umiestňujú dve spojovacie dosky 51 dvoch susedných segmentov 6 alebo 61, to znamená, že jedna spojovacia svorka 52 spája štyri segmenty 6 alebo 61 na ich rohoch. Obr. 4e zobrazuje spojovaciu svorku 52', ktorá má len jeden výklenok 54. Spojovacia svorka 52' je v podstate polovica spojovacej svorky 52 a využíva sa na spojenie spojovacích dosiek 51', prilahlých ku kupolovitému koncovej 31 časti segmentov 61. Spodný modul (nezobrazený), alebo podporná doska spodného modulu je zariadená podobnými spojovacími doskami, ako sú spojovacie dosky 51, a preto môžu byť pripevnené ku pripájaciemu modulu v tvare valca 2 bežnými spojovacími svorkami 52.

Ako je najlepšie vidieť na obr. 4d a 4e, výklenok 54 spojovacích svoriek 52 a 52' je v tvare pozdĺžneho výrezu. Do výrezu sa umiestňujú dve spojovacie dosky 51 s príslušnou toleranciou, takže spojovacia svorka 52 sa môže ľahko kĺzať na spojovacích doskách 51 bez toho, aby bola príliš voľná a príliš pevne uchopená. Pozdĺžny výrez má prierez podobný šípke. Rozšírenie na hlavici šípky tvaruje obrubu 56, ktorá spája obrubu 57 spojovacej dosky 51. Na zlepšenie mechanickej sily spojovacích svoriek 52 sú vybavené výstužnými rebrami 58. Spodná strana svorky je zabezpečená výklenkom 59, čo ponecháva priestor pre pásik 66, tvarujúci kruh 10.

Celkovo je predpokladané, že jeden modul tvaru valca sa skladá z dvoch až ôsmich segmentov. Z dizajnerskeho a výrobného hľadiska sú preferované párne čísla, ale nič nezabraňuje výrobe modulov, skladajúcich sa z troch, piatich, siedmich, alebo dokonca vyššieho počtu segmentov v rámci modulu.

Špeciálna časť kompletneho spaľovacieho reaktoru je vložka 8 v tvare kuželu, spomaľujúca horenie. Vložka je zobrazená na obr. 6. Vložka 8 rozdeľuje dutinu reaktoru na dve komory. Špeciálna turbolencia, spôsobená vložkou 8 zvyšuje výkonnosť reaktora a produkuje kompletne, bezsadzové horenie paliva. Za účelom prispôsobenia správnej pozície a mechanickej podpory kuželovitej vložky 8 je navrhované zabezpečiť vložku 8 radiálne sa rozprestierajúcimi oporami 80. Segmenty 6 aspoň jedného modulu 2 alebo 3 sú zabezpečené výklenkami 81 na umiestnenie opôr 80 vložky 8. Napriek tomu je lepšie pri udržiavaní nízkych nákladov udržiavať minimálny počet rozličných častí. Preto majú všetky segmenty 6 a 61 zaobstarané výklenky 81, ako je to zobrazené na obr. 1 a obr. 6. Výklenky 81 sú tvorené dvoma zárezmi 82 ma stenách segmentov. S týmto riešením ostáva hrúbka materiálu dosť jednotná vo všetkých častiach segmentov a teplotné napínanie je nižšie. Opory 80 sú integrálne s kuželom vložky 8. Je taktiež predpokladané, že pri väčších verziách reaktora 1 sú opory vložky 8, spomaľujúcej horenie, sú zabezpečené separátnymi oporami (nie sú zobrazené). Separátne opory sú poriadne pripojené na kužel jedným koncom a druhý koniec, alebo separátne opory sú vložené do výklenkov 81 segmentov. V tomto prípade majú separátne opory korešpondujúce výklenky v kuželi vložky 8. V ďalšom možnom vyhotovení sú separátne opory vložky skonštruované ako rúrky, pričom dutina rúrky je na umiestnenie čapov, vychádzajúcich z kuželu vložky na jednom konci a čapov, vychádzajúcich zo segmentov, smerom ku

kuželu, na jej druhom konci. V ďalšom, neilustrovanom vyhotovení sú výklenky na umiestnenie opôr 80 formované medzi spojovacími doskami segmentov.

Obr. 7 zobrazuje ďalšiu výhodnú realizáciu kuželovitej vložky 8 na spomaľovanie horenia. Tu je vložka 8 taktiež integrálna s oporami 83, podobne vyhotoveniu na obr. 6, ale tu majú podpory 83 rovnaký prierez v tvare U. Vložka 8 a opory 83 sú zliate dokopy. Sú tam kolískové podpory 85, integrálne so stenou segmentov 61, pričom do podpier sa umiestňuje vonkajší koniec rúrky tvarovaných, alebo polotvarovaných opôr 83. Sú tam ďalej otvory 84 na báze opôr 83, spájajúce dutinu v rámci opôr 83 s priestorom, obklopeným kuželom vložky 8. Tieto otvory 64 prispievajú turbolenciám v rámci reaktora 1 a dutinová štruktúra opôr 83 zaisťuje zvýšenú mechanickú silu. Tento typ vložky 8 je obzvlášť vhodný na použitie v reaktoroch, kombinovaných s plynovými turbínami, kde tlak plynu na kužel vložky 8 je o mnoho vyšší. Toto je dôležité využitie, pretože plynové turbíny sa využívajú na horenie s nízkymi nákladmi paliva a odpadu. Štruktúra dutej opory umožňuje zamedziť zlomeniu opôr dokonca aj za prítomnosti chýb nedostatočného zvarenia. Toto špecifické vyhotovenie je zobrazené s ohľadom na segment 61 pre horný modul 3, ale rovnaká konštrukcia môže byť realizovaná podobne aj na segmentoch 6.

Obr. 8 zobrazuje, ako väčšie moduly s odlišnými priermi môžu byť skonštruované použitím rovnakého typu univerzálne využiteľných segmentov. Na obr. 8 je zobrazený modul reaktora 90, ktorý je vyrobený a poskladaný z ôsmich segmentov 91. Vlastne iba štyri alebo šesť segmentov 91 by zostrojilo dokonalý kruhový modul, v závislosti od dizajnu univerzálneho segmentu 91. Napriek tomu, so správne upravenými spojovacími prostriedkami môže byť spojené viac segmentov 91 na vytvorenie modulu s väčším priemerom. (Musí byť zaznamenané, že menšie moduly musia byť stále vytvorené z dvoch až štyroch segmentov). Segmenty 91 sú upravené tak, aby ich počet (v praxi aspoň štyri) mohol byť spojený dohromady na vytvorenie modulov s odlišnými priermi. Týmto spôsobom sa vytvárajú moduly s prierezom, podobným kvetine, ako je to zobrazené na obr. 8. Princíp práce kompletného spaľovacieho reaktora nie je hlavne ovplyvnený jemnou odchýlkou od kruhového prierezu. Toto riešenie má zreteľné ekonomické výhody, pretože iba jeden typ segmentu je potrebný na vyrábanie reaktorov

so širokými dimenziami. Pri tomto môžu byť univerzálne segmenty 91 vyrábané masovo, pri čo najnižšej cene za kus.

Zatiaľ čo je vynález zobrazený ohľadom na preferované vyhotovenie na priložených obrázkoch, ostatné modifikované vyhotovenia, ktoré sú zrejmé pre kvalifikovanú osobu, taktiež spadajú do oblasti vynálezu. Napríklad, nie je nevyhnutné tvarovať všetky formy modulu rovnakým počtom segmentov. Je úplne možné skonštruovať klenbový koncový modul z menšieho počtu segmentov, napríklad z dvoch polkruhových segmentov, a spojiť takýto koncový modul a centrálny modul v tvare valca, skladajúci sa zo štyroch štvrt'kruhových segmentov. Taktiež, ďalšia poznámka, vysokoteplotné odolné materiály môžu byť využívané na výrobu segmentov a spojovacích prostriedkov.

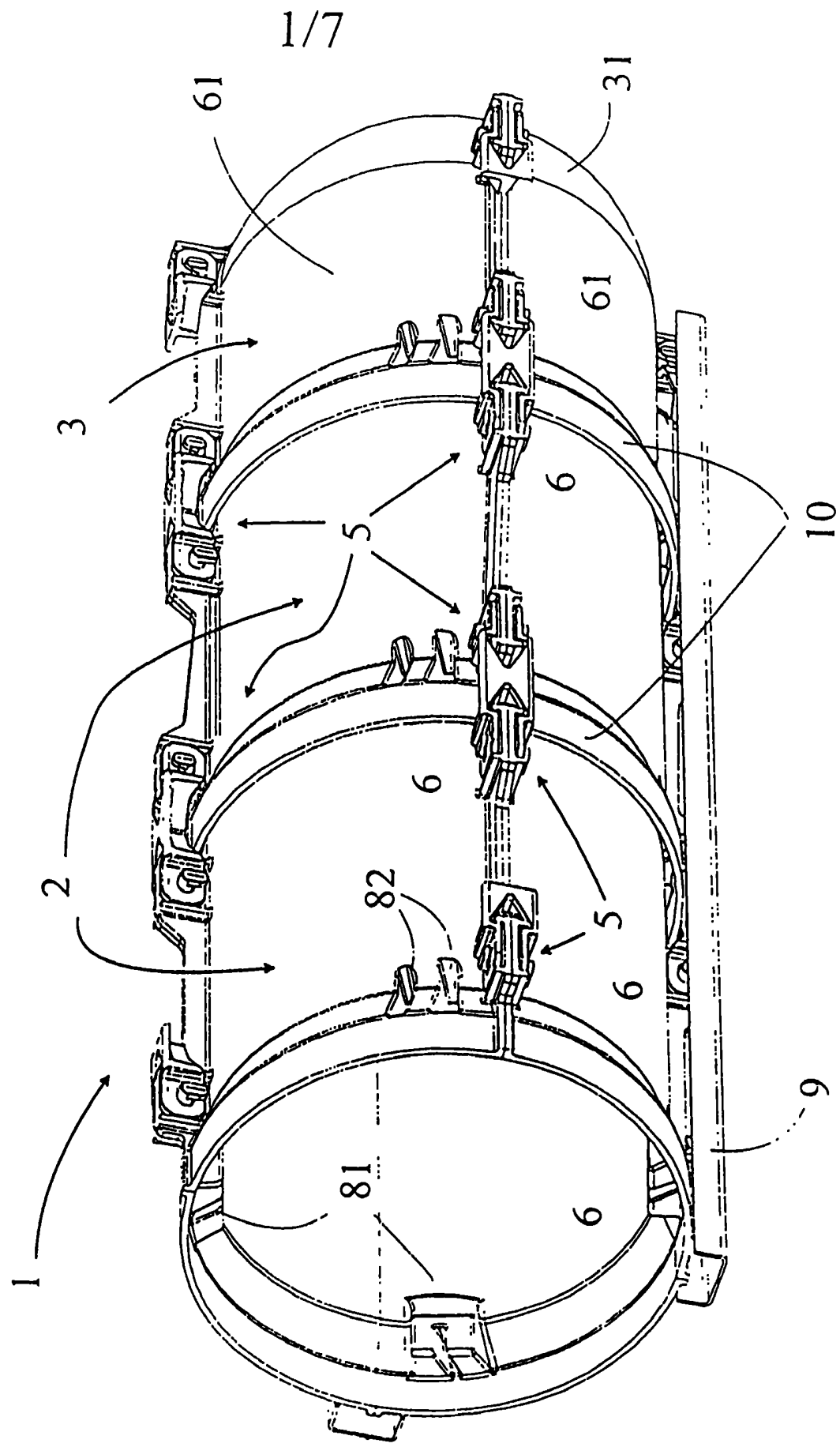
PATENTOVÉ NÁROKY

1. Keramický spaľovací reaktor s rúrovou základnou časťou, pozostávajúci z niekoľkých keramických valcovitých modulov (2, 3), moduly sú pripevnené navzájom pomocou tuhých spojovacích prostriedkov (5), *vyznačujúci sa tým, že* valcovité moduly sa skladajú z niekoľkých segmentov (6, 61), spolu tvoriacich valcovité moduly (2), segmenty (6) a / alebo moduly (2, 3) sú navzájom spojené pomocou spojovacích prostriedkov (5) *vyznačujúcich sa tým, že* spojovacie prostriedky (5) sa skladajú zo spojovacích dosiek (51, 51') a spojovacích svoriek (52, 52'), pričom
 - a) spojovacie dosky (51, 51') sú umiestnené na segmentoch v blízkosti rohov (53) segmentov (6, 61) a radiálne sa rozťahujú smerom von a
 - b) spojovacie svorky (52, 52') sú zabezpečené prinajmenej jedným výklenkom, do ktorého sa vkladajú prinajmenej dve spojovacie dosky (51, 51').
2. Reaktor podľa nároku 1, *vyznačujúci sa tým, že* spojovacie dosky (51, 51') a / alebo spojovacie svorky (52, 52') sú zabezpečené zabezpečujúcimi prostriedkami (7) na zamedzenie vypadnutia spojovacích dosiek zo spojovacej svorky (52, 52').
3. Reaktor podľa nároku 2, *vyznačujúci sa tým, že* zabezpečovacie prostriedky (7) obsahujú keramické čapy (70), ktoré sa dajú vložiť do otvorov v spojovacej doske (51, 51') a spojovacej svorke (52, 52').
4. Reaktor podľa nároku 3, *vyznačujúci sa tým, že* keramické čapy (70) sú zabezpečené oválnymi koncovými doskami (71) a spojovacie dosky (51, 51') sú zabezpečené oválnymi otvormi (55), do ktorých sa umiestnia oválne koncové dosky (71).
5. Reaktor podľa nároku 3, *vyznačujúci sa tým, že* odpovedajúce príruby (56, 57) sú zabezpečené na hranách spojovacích dosiek (51, 51') a vo výklenkoch (54) spojovacích svoriek (52, 52').
6. Reaktor podľa nároku 1 až 5, *vyznačujúci sa tým, že* spojovacie dosky (51, 51') a / alebo spojovacie svorky (52, 52') sú vyrobené z keramického materiálu,

prednostne identického, alebo s podobnými vlastnosťami s keramickým materiálom reaktora.

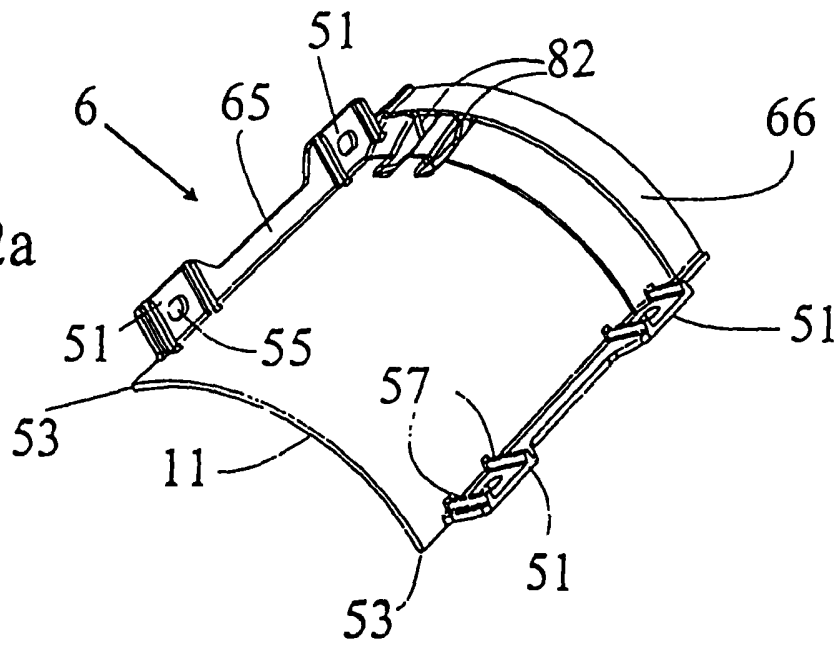
7. Reaktor podľa nároku 1 až 6, *vyznačujúci sa tým, že* valcovitý modul (2) sa skladá z dvoch až ôsmich segmentov (6).
8. Reaktor podľa nároku 1 až 7, obsahujúci kuželovitú vložku (8), brzdiacu horenie, vložka (8) má radiálne sa rozširujúce opory (80, 83) a segmenty (6, 61) aspoň jedného (2, 3) modulu sú zaopatrené výklenkami (81) na umiestnenie opôr vložky (8).
9. Reaktor podľa nároku 1 až 8, *vyznačujúci sa tým, že* spojovacia svorka (52) je zaopatrená dvomi symetrickými výklenkami (54), do každého z nich sa umiestňujú dve spojovacie dosky (51) dvoch susedných segmentov (6).
10. Reaktor podľa nároku 1 až 9, *vyznačujúci sa tým, že* výklenky spojovacích svoriek sú formované ako pozdĺžne zárezy (54), s rovinou zárezov, obsahujúcou stredovú os reaktora.
11. Reaktor podľa nároku 11, *vyznačujúci sa tým, že* pozdĺžne zárezy (54) spojovacích svoriek (52, 52') majú prierez v tvare šípky.
12. Reaktor podľa nároku 2 až 12, *vyznačujúci sa tým, že* spojovacia svorka (52, 52') je zaopatrená výstužnými rebrami (58).
13. Reaktor podľa nároku 2 až 13, *vyznačujúci sa tým, že* spojovacie dosky (51, 51') sú integrálne s týmito segmentami (6, 61).
14. Reaktor podľa nároku 1 až 14, obsahujúci kopulovitý koncový modul (3).
15. Reaktor podľa nároku 8 až 14, *vyznačujúci sa tým, že* opory vložky, spomaľujúcej horenie (8) sú zabezpečené separátnymi oporami (81), vloženými do výklenkov segmentov (6, 61).
16. Reaktor podľa nároku 8 až 14, *vyznačujúci sa tým, že* opory (83) vložky, spomaľujúcej horenie sú integrálne s kuželom, opory (83) sú formované ako prúty s dutinou, alebo prierezom v tvare U a prúty ostávajú v odpovedajúcich kolískových priestoroch (85), vytvarovaných na segmentoch (6, 61).

obr. 1.

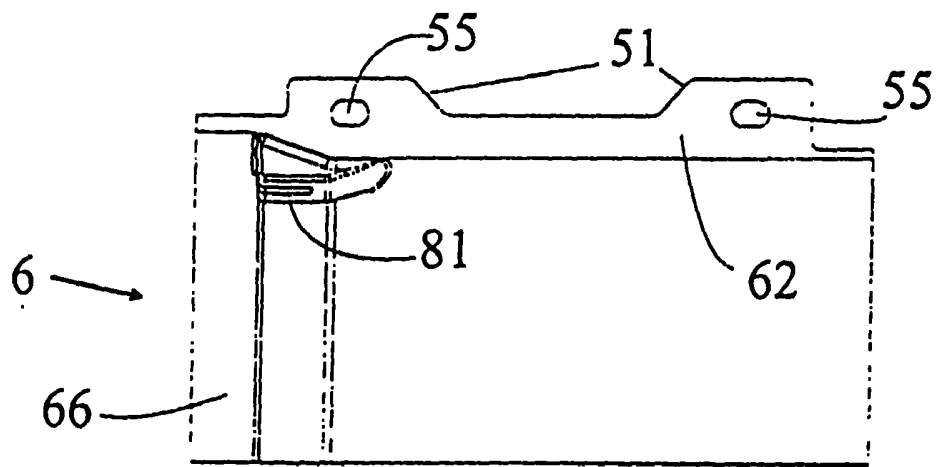


2/7

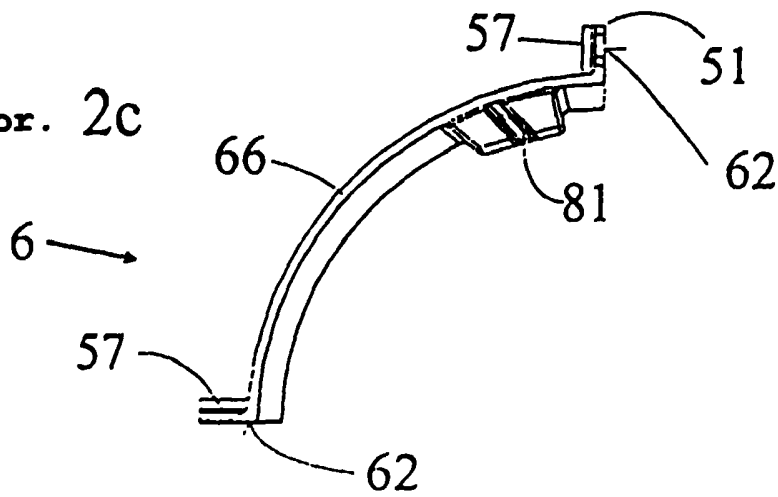
obr. 2a



obr. 2b

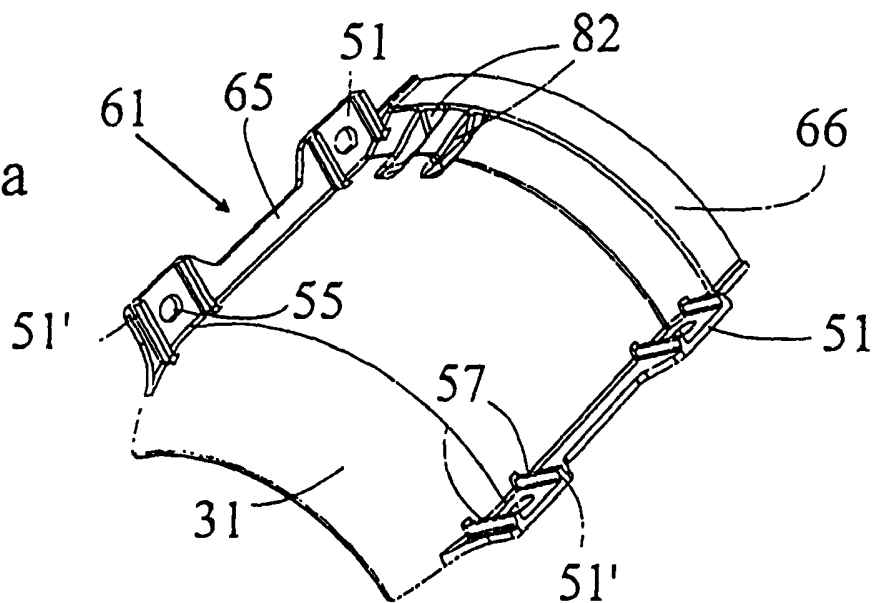


obr. 2c

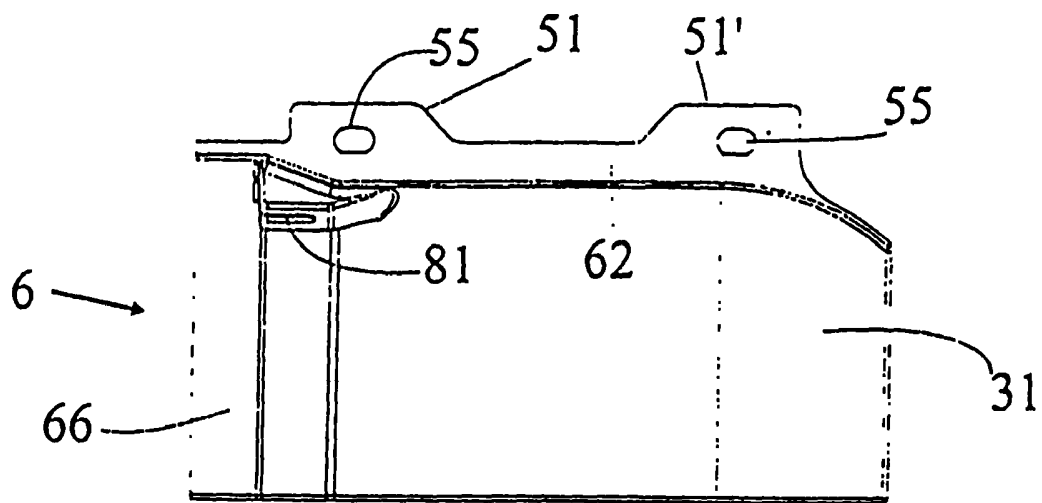


3/7

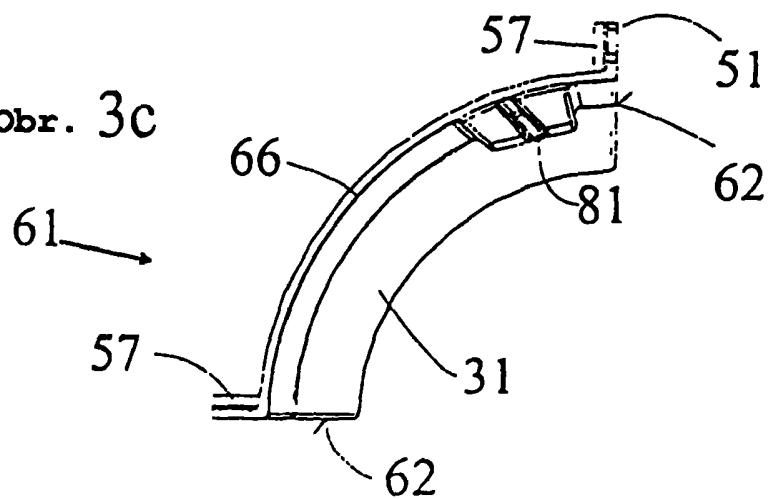
obr. 3a



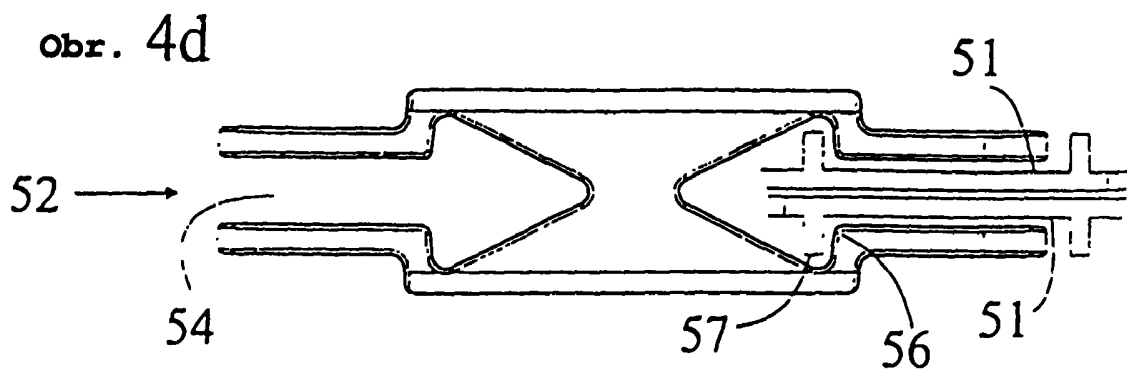
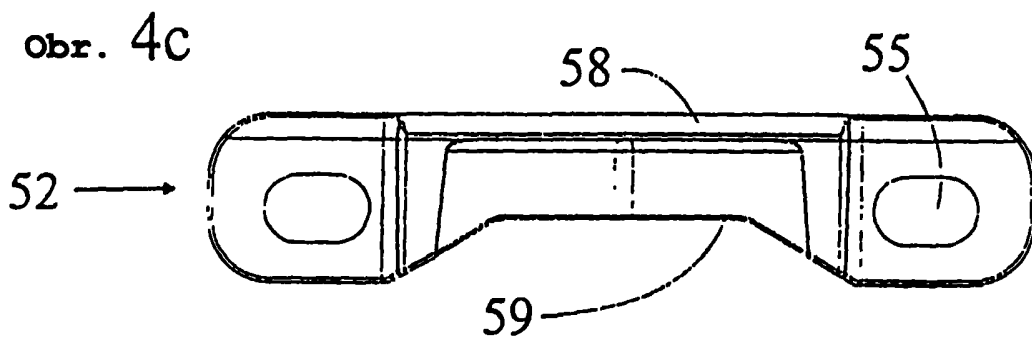
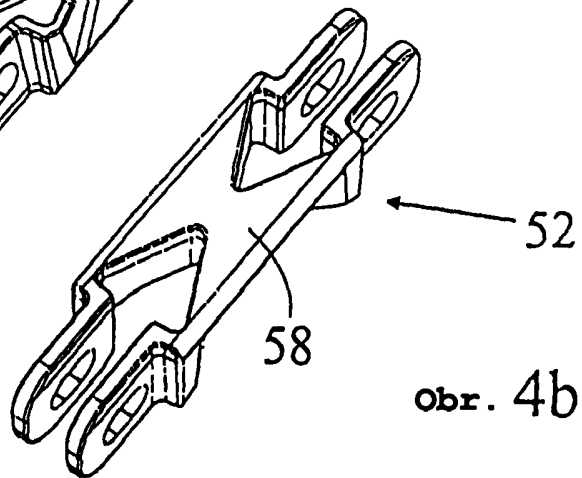
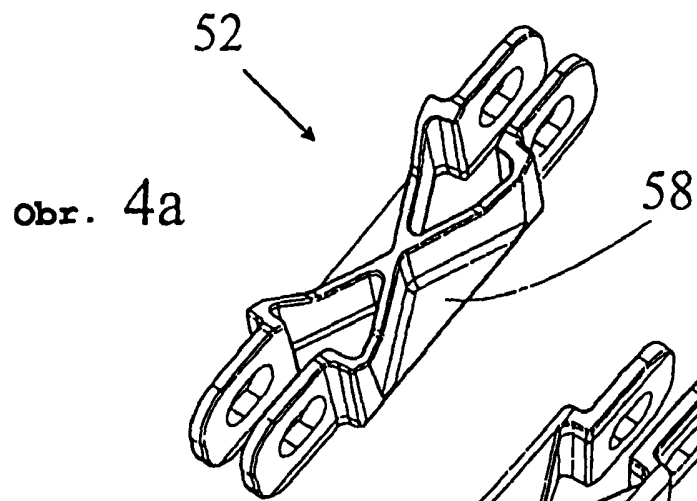
obr. 3b

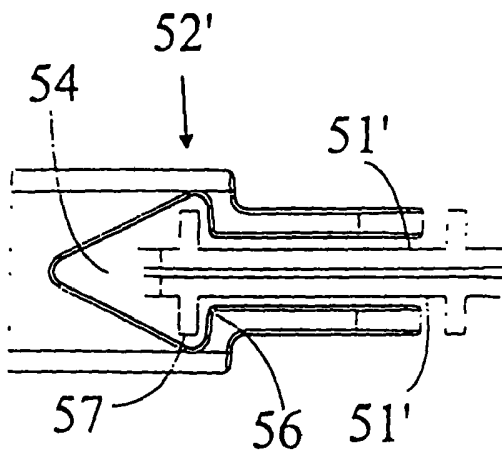


obr. 3c

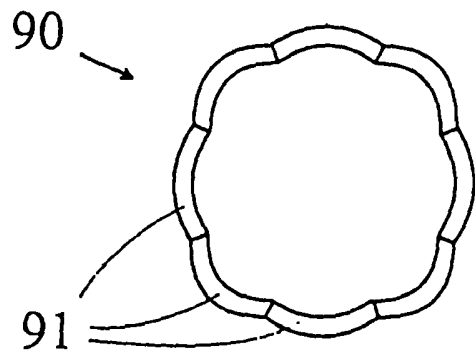


4/7

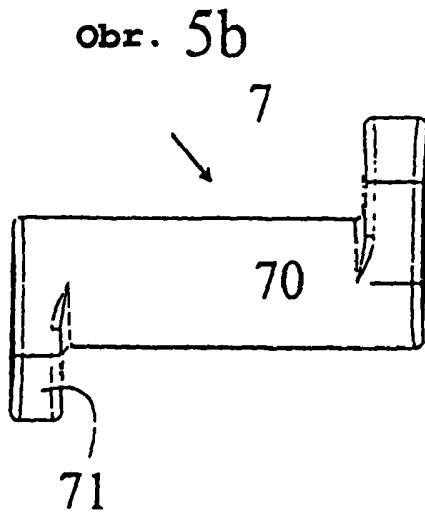




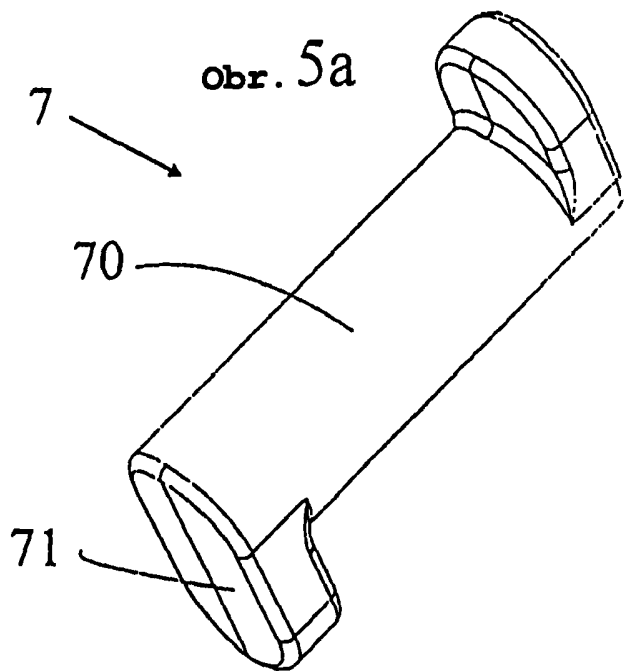
Obr. 4e



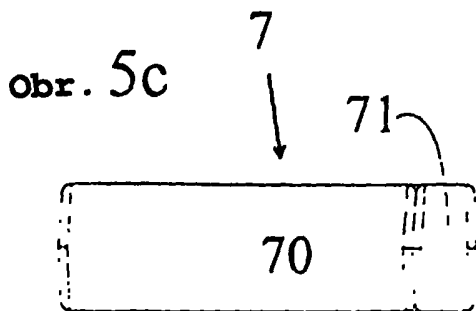
Obr. 8



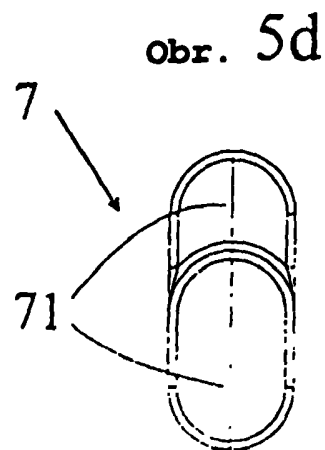
Obr. 5b



Obr. 5a

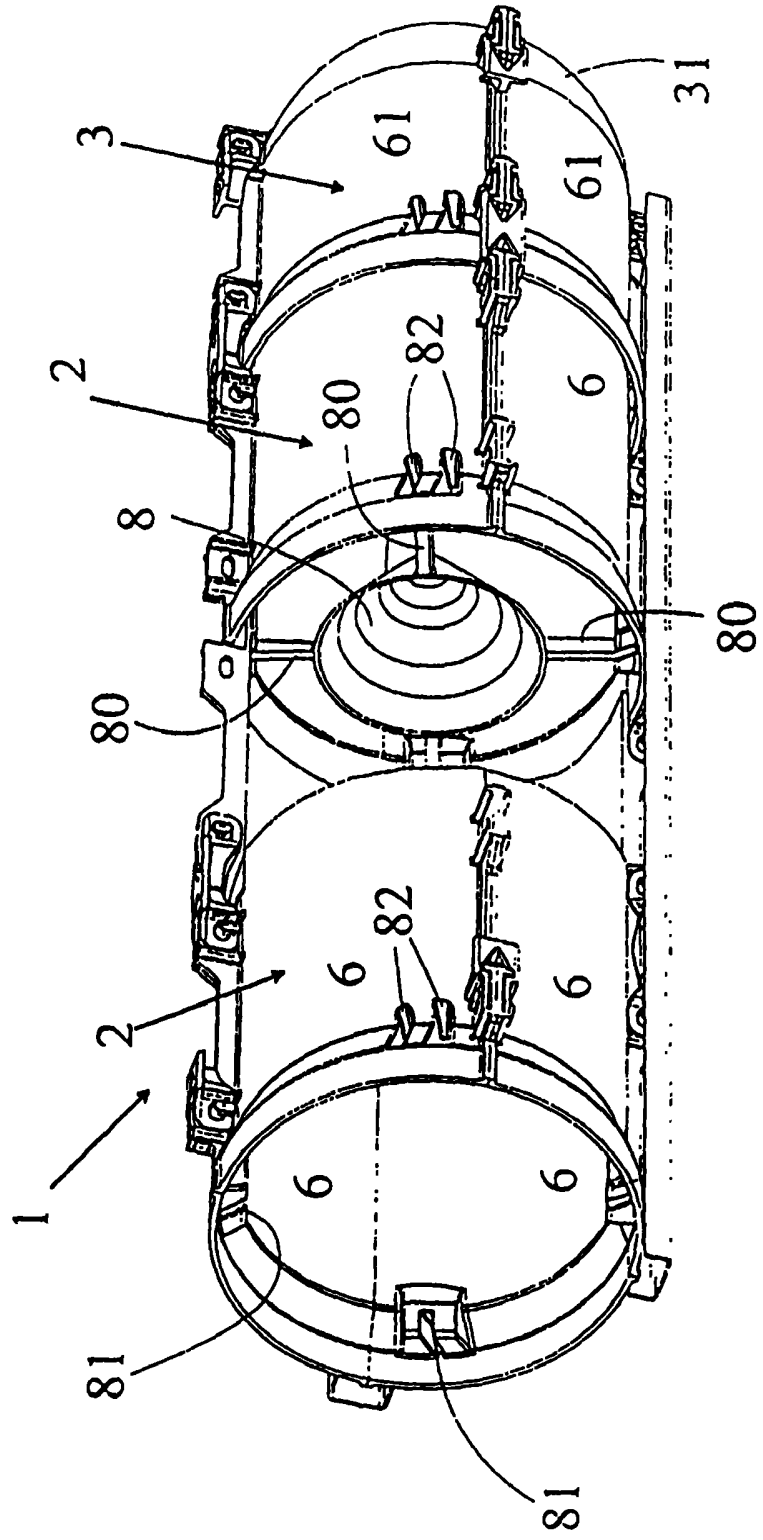


Obr. 5c



Obr. 5d

обр. 6



Obr. 7

