

PŘÍHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

2000 - 3816

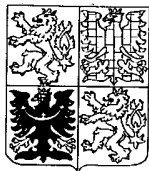
(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. ⁷:

F 23 C 3/00

F 23 D 14/12

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **16.04.1999**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **17.04.1998**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **1998/9800902**

(33) Země priority: **HU**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **12.12.2001**
(Věstník č. 12/2001)

(86) PCT číslo: **PCT/HU99/00028**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO99/54660**

(71) Přihlašovatel:

**REACTOR COMBUSTION WORLD
ORGANISATION S. A., Monte-Carlo, MC;**

(72) Původce:

**Inovius Allan, Budapest, HU;
Inovius Carlo P. A., Budapest, HU;
Inovius Lili Madeleine, Budapest, HU;**

(74) Zástupce:

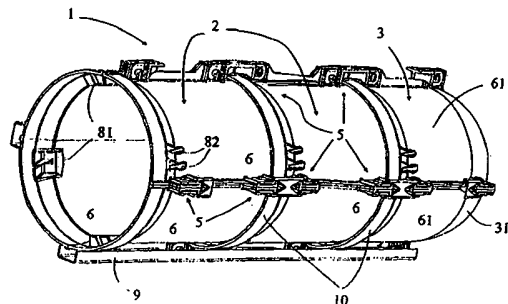
**Gabrielová Marta Ing., Třída Politických vězňů 7, Praha
1, 11000;**

(54) Název přihlášky vynálezu:

Modulový keramický spalovací reaktor

(57) Anotace:

Modulový keramický spalovací reaktor (1) s válcovým tělesem se skládá z několika soudkovitých keramických modulů (2) a koncového modulu (3) a spodního modulu. Moduly (2, 3) jsou vzájemně spojeny pevnými spojovacími prvky (5), přičemž moduly (2, 3) se skládají z několika segmentů (6, 61), které spolu tvoří soudkovitý modul (2, 3) a segmenty (6, 61) a/nebo moduly (2, 3) jsou spolu spojeny spojovacími prvky (5), zahrnujícími spojovací desky (51, 51') a spojovací spony (52, 52').



Modulový keramický spalovací reaktor

Oblast techniky

Vynález se týká keramického spalovacího reaktoru. Reaktor podle vynálezu má válcové těleso skládající se z modulů. Tyto moduly jsou navzájem spojeny pevnými spojovacími prvky.

Dosavadní stav techniky

US patent č. 5,041.268 se týká spalovacího reaktoru s prodlouženým válcovým tělesem. Toto těleso je zabudováno do ocelového vnějšího pláště. Během spalovacího procesu se válcové těleso zahřívá na vysoké teploty. Jako materiály pro válcové těleso tohoto typu reaktoru je možno uvažovat pouze materiály dostatečně tepelně odolné. Nadále budeme tento speciální typ reaktoru nazývat reaktorem s dokonalým spalováním. Bylo zjištěno, že typ reaktoru podle US patentu 5,041.268 pracuje nejlépe, je-li stěna válcového tělesa relativně tenká, pokud možno tenčí než 10 mm, tak, aby se teplo vzniklé procesem spalování rychle disipovalo intenzivním infračerveným zářením válcové stěny. Bylo rovněž zjištěno, že tyto reaktory pracují velmi uspokojivě ve velkých rozměrech, avšak i v tomto případě musí stěna válcového tělesa zůstat relativně tenká. Byla prokázána plná funkčnost reaktorů s délkou více než 5 metrů a průměrem zhruba jeden metr, s tím že proces spalování zůstává velmi účinný a čistý.

Jediným materiálem vhodným pro výrobu uvedených reaktorů, který byl dosud nalezen, je vysoce jakostní keramika. Avšak výroba takovýchto reaktorů ve větším měřítku přináší několik problémů.

Vyrobít velkorozměrná válcová tělesa z relativně tenkostěnné keramiky je velmi složité. Zaprvé, forma na výrobu potřebného keramického tělesa je velmi drahá v důsledku svých velkých rozměrů. Za druhé, doprava keramického tělesa je rovněž velmi složitá, protože keramika jako materiál je velmi tvrdá a snadno tudíž praská. Při intenzivním provozu je v keramickém materiálu rovněž nevyhnutelný vznik trhlinek.

Výměna rozměrných reaktorů vyrobených z jednoho kusu je velmi drahá a proto je nutný reaktor, který je možno opravit s poměrně malými náklady.

DE-OS 29 40 245 A1 uvádí keramický plynový hořákový reaktor, který je v zásadě tvořen válcovým tělesem, který se používá v topném systému. Tento plynový hořákový reaktor má keramickou centrální hořákovou trubici, která je tvořena kroužkovitými prvky a podélným spojovacím materiálem, které společně fungují jako spojovací prvky, které spojují části stěny hořákové trubice. Problémem této konstrukce je to, že ji není možno rozebrat na menší díly a po jejím smontování již její součásti není možno vyměňovat.

Jsou také známé velkorozměrné keramické pece a sušičky pro vypalování hlíny a porcelánu. Tyto keramické pece jsou obvykle vystavěny z několika keramických tvárnic, které jsou zabudovány v ocelovém rámu nebo skřini. V těchto známých pecích jsou tvárnice tvořící stěny pece velmi silnostěnné a jsou tudíž samonosné. Vzhledem k síle stěn však tato konstrukce není pro reaktor s vnitřním spalováním vhodná, protože vytvářené teplo nemůže silnými stěnami procházet.

US patent 5,687.572 popisuje tenkostěnnou spalovací komoru s nárazovým chlazením zadní vnitřní stěny. Tato spalovací komora se používá pro plynovou turbínu jež má tenkostěnnou neporézní keramickou výstelku, jejíž vnitřní zadní stěna je nárazově chlazená. Keramický plášť je zpevněn porézním vnějším kovovým pláštěm. Toto chlazení je nutné pro ochranu vnějšího kovového pláště před vysokými teplotami. Nutnost chlazení činí tento typ keramického pláště nepoužitelným v reaktoru s dokonalým spalováním, protože proces čistého hoření vyžaduje přítomnost stěn o vysoké teplotě, kde dochází ke katalytické oxidaci a redukci produktů hoření.

Cílem tohoto vynálezu je proto poskytnout tenkostěnný keramický spalovací reaktor, který by bylo možno vyrobit levně a poměrně snadno i ve velkých rozměrech. Dalším cílem je poskytnout reaktor, který se snadno dopravuje a který je možno opravit použitím jednoduchých a levných postupů a takový, kdy je možno některou jeho vadnou součást vyměnit bez toho, že by bylo nutné měnit celý reaktor. Dalším cílem je

poskytnout reaktor, u něhož je možná výměna vadné součásti bez nutnosti rozebírat celý reaktor.

Podstata vynálezu

Podle tohoto vynálezu je výše uvedených cílů dosaženo reaktorem, který se skládá ze soudkovitých modulů spojených pevnými spojovacími prvky, s tím, že jednotlivé tyto soudkovité moduly se skládají každý z několika segmentů, které spolu dohromady soudkovitý modul tvoří a tyto segmenty a moduly jsou spolu spojeny spojovacími prostředky.

V provedení, kterému je dáována přednost jsou tyto spojovací prvky tvořeny spojovacími deskami a spojovacími sponami, kde

- a) spojovací desky jsou umístěny na segmentech v blízkosti jejich rohů a pokračují radiálně směrem ven a,
- b) spojovací spony jsou zkonstruovány tak, aby zahrnovaly alespoň jedno vybrání a zabírají do alespoň dvou spojovacích desek.

Je výhodné, aby spojovací desky a/nebo spojovací spony byly vybaveny zajišťovacími prvky, které zabrání sklouznutí spojovacích spon ze spojovacích desek. Tyto zajišťovací prvky mohou být tvořeny keramickými kolíky, které se vkládají do otvorů ve spojovací desce a sponě.

Zvláště výhodné je, aby spojovací spony tvořily do sebe zapadající příruby na hraně spojovacích desek a ve vybrání spojovacích spon. V nejvíce doporučovaném provedení jsou spojovací desky a spojovací spony vyrobeny z keramického materiálu.

Bylo zjištěno, že jeden soudkovitý modul se může skládat z až osmi segmentů, ale je možný i menší počet. Jako všeobecné pravidlo platí, že menší počet segmentů je postačující pro malé reaktory avšak větší reaktory potřebují počet segmentů větší.

Ve speciálním provedení válcový reaktor obsahuje kuželovitou vložku zpomalující hoření. Tato vložky mají zásadní význam pro řádnou funkci těchto reaktorů s dokonalým spalováním, které jsou popsány mj. v US patentu 5,041.268. Aby bylo možno vložku řádně umístit a upevnit, je vložka vybavena radiálními podpěrnými výstupky a segmenty alespoň jednoho modulu jsou vybaveny odpovídajícími vybráními, do kterých výstupky vložky zapadají.

Je výhodné, aby spojovací spona měla dvě symetrická vybrání, do každého z nichž zapadají dvě spojovací desky dvou sousedních segmentů. Jedna spojovací spona tak drží v rozích čtyři segmenty a je proto možno udržet malý počet spon.

Pro zlepšení mechanických vlastností je spojovací spona vybavena výstužnými žebry. Bylo zjištěno, že nepraktičtější je, jsou-li spojovací desky integrální se segmenty.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález je dále popsán pomocí výkresů, které jenom jako příklad ilustrují upřednostňované provedení reaktoru podle tohoto vynálezu. Na výkresech je na

obr. 1 pohled na reaktor v upřednostňovaném provedení v perspektivě,

obr. 2a-c pohled v perspektivě, nárys a bokorys jednoho segmentu středního modulu reaktoru podle obr. 1,

obr. 3a-c pohled v perspektivě, nárys a bokorys jednoho segmentu horního modulu reaktoru podle obr. 1,

obr. 4a-d pohled v perspektivě, spodní perspektivě, bokorys a půdorys spojovací spony používané jako spojovací prvek pro reaktor podle obr. 1,

obr. 4e půdorys modifikované spojovací spony používané jako spojovací prvek pro některé části reaktoru podle obr. 1,

obr. 5a-d pohled v perspektivě, bokorys, půdorys a nárys zajišťovacího kolíku pro spojovací sponu dle obrázků 4 a-e,

obr. 6 další perspektivní pohled na reaktor v preferovaném provedení vynálezu, se dvěma segmenty sejmutými tak, aby byl vidět vnitřek reaktoru s namontovanou vložkou zpomalovače hoření,

obr. 7 perspektivní pohled modifikovaného provedení kuželovité vložky používané v modulech reaktoru s obdobnou konstrukcí jako je konstrukce zobrazená na obr. 1, obr. 8 příčný průřez dalšího modulu reaktoru vyrobeného z univerzálních segmentů.

Příklady provedení vynálezu

Obrázek 1 zobrazuje perspektivní pohled na reaktor 1 podle vynálezu. Tento reaktor je tzv. reaktor s dokonalým spalováním. Menší verze tohoto reaktoru vyrábí RCWO Complete Combustion Reactor Bureau Ltd., Maďarsko, pod obchodním názvem NOCO Reactor ®. Tyto dřívější menší reaktory jsou vyráběny z jednoho kusu materiálu. Reaktor 1 na obr. 1 zobrazuje větší verzi, která se skládá ze dvou soudkovitých středních modulů 2 a horního modulu 3. Moduly 2 a 3 jsou spolu spojeny pevnými spojovacími prvky 5. Na pravé straně je vidět, že horní modul 3 má vyklenutý konec 31. Reaktor 1 je nesen na profilu U 9 do kterého zapadají spojovací prvky 5 na spodní straně reaktoru 1. Reaktor rovněž zahrnuje spodní modul, který na obr. 1 zobrazen není, aby bylo možno lépe ukázat vnitřek reaktoru 1. Jak je na obr. 1 zřetelně vidět, každý střední modul 2 je tvořen čtyřmi segmenty 6 a horní modul 3 je tvořen čtyřmi segmenty 61.

Segmenty 6 a 61 jsou vyrobeny z vysoce jakostní keramiky, kterou je obvykle sloučenina na bázi křemíku. Spodní modul není vystaven tak vysokým teplotám jako ostatní moduly a tudíž může být vyroben z kvalitní oceli, avšak i pro tento modul je možno použít keramiku.

Spojovací prvky 5 se skládají ze spojovacích desek 51 (viz rovněž obr. 2 a 3) a spojovacích spon 52 (viz také obr. 4). Spojovací desky 51 jsou umístěny na segmentech 6 a 61 v blízkosti rohů 53 segmentů 6 a 61. Spojovací desky 51 vyčnívají radiálně směrem ven, takže osa reaktoru 1 leží v rovině dotykové plochy 62 spojovacích desek 51. Spojovací desky 51 jsou přímo součástí segmentů a mají stejnou tloušťku jako je tloušťka stěny segmentů. Jak je nejlépe vidět na obr. 2a a 3a, spojovací desky jsou vytvořeny jakožto součást širokého okraje 65, který je vyhnut na rovných stranách segmentů kolmo ke klenuté stěně segmentů 6 a 61. Porovnáme-li

obrázky 2a a 3a, je rovněž zřejmé, že segmenty 6 a 61 mají takřka identickou konstrukci, s výjimkou vyklenutého konce 31 na segmentech 61. Tvar klenutého konce 31 hraje významnou úlohu při vytváření správných podmínek turbulence v dutině reaktoru 1.

Jedna klenutá strana segmentu 6 a 61 obsahuje klenutý pás 66, který tvoří po smontování segmentů do válcovitého tělesa část kruhového prstence 10. Prstenec 10 má větší vnitřní průměr, než je vnější průměr soudkovitých modulů 2. Po smontování modulů 2 do válcovitého tělesa prstence 10 přesahují hrany 11 segmentů 6.

Na obr. 4 a 5 je vidět, že spojovací spony 52 mají alespoň jedno vybrání 54, do kterého zapadají dvě spojovací desky 51. Aby spojovací spony nesklouzly ze spojovacích desek 51, předpokládá se, že spojovací desky 51 a/nebo spojovací spony 52 (nebo obojí) budou opatřeny zajišťovacím prvkem 7. V navrhovaném nejlepším provedení vynálezu jsou zajišťovací prvky proti sklouznutí tvořeny keramickými kolíky 70, které se zasunují do otvorů 55 ve spojovací desce 51 a spojovací sponě 52.

Kromě toho, tyto keramické zajišťovací kolíky 70 mají oválné zakončení 71. Otvory 55 ve spojovací desce 51 a spojovací sponě 52 jsou oválného tvaru, který rozměrově odpovídá tomuto oválnému zakončení zajišťovacích kolíků. Po zasunutí do oválných otvorů se zajišťovací kolík 70 pootočí o 90 stupňů a jeho oválné zakončení 71 zabrání tomu, aby samovolně vypadl.

Mechanické spojení mezi moduly 2 je zajištěno prostřednictvím spojovacích prvků 5. Pro tento účel, spojovací prvek 5 zahrnuje příruby 56 na hraně spojovacích desek 51 a odpovídající příruby 57 ve vybrání 54 ve spojovacích sponách 52. Spojovací sílu mezi moduly 2 a segmenty 6 a 61 zajišťují příruby 56 a 57. Rozměry součástí představujících spojovací prvek 5, a to zejména přírub, jsou navrženy s jistou tolerancí, tak, aby byl ponechán prostor pro určitou dilataci nebo vzájemný posuv jednotlivých součástí. Tato možnost dilatace je nezbytná vzhledem k rozdílnosti teplotní roztažnosti a tuhosti keramických materiálů. Rovněž kolíky 70 mají možnost pohybu do stran v otvorech 55 a tudíž umožňují jistý posuv segmentů 6 a 61 oproti

dalším segmentům sousedního modulu. Toto uspořádání zabraňuje vzniku teplotního napětí mezi sousedními moduly 2 a 3. Je nutno si uvědomit, že vzájemný pohyb mezi segmenty nesmí být zároveň ani příliš veliký. Vzhledem k tomu, že mezi segmenty a moduly není žádné těsnění, není možno se vyhnout určitým netěsnostem. V případě úniku příliš velkého objemu plynů netěsnostmi mezi moduly a segmenty se snižuje účinnost spalovacího procesu v reaktoru.

Vzhledem k velkému tepelnému namáhání válcového tělesa reaktoru s dokonalým spalováním musí být spojovací prvky 5 vyrobeny z tepelně odolného materiálu. Bylo zjištěno, že nejlepším řešením je vyrobit spojovací desky 51 a/nebo spojovací spony 52 z keramického materiálu, pokud možno se stejnými nebo podobnými vlastnostmi, jako má keramický materiál reaktoru. Konkrétně, pro segmenty je navržen materiál vysoce jakostní SiSiC. Toto je sice drahý typ keramiky, avšak tento typ odolává teplotám do 1800 °C. Alternativním materiálem pro segmenty je SiC (karbid křemičitý), který je poněkud levnější, ale je možno jej používat pouze pro teploty spalování do 1300 °C. Navrhovaným materiálem pro spojovací spony je Corderite, který je možno levně vyrobit lisováním. Corderite je rovněž výhodný vzhledem k tomu, že je poněkud pružnější a tudíž méně náchylný k lomu při namáhání. Avšak pro speciální aplikace se doporučuje vyrobit spojovací spony rovněž z keramiky SiC nebo SiSiC. Pro většinu aplikací jsou však spony vyrobené z materiálu Corderite zcela vyhovující. Toto řešení je rovněž hospodárnější, protože větší počty dílů je levnější vyrábět lisováním. Na druhé straně, SiC a SiSiC vyžadují výrobně nákladné lisovací formy. Vynález takto nabízí důležitou výhodu v tom, že je možno snadno vyměňovat poškozené součásti reaktoru 1 bez nákladů vzniklých výměnou celého reaktoru. Alternativně je i segmenty možno vyrobit z materiálu Corderite, pokud se spalovací proces udrží na poměrně nízké teplotě.

Spojovací spona 52 na obr. 4d má dvě symetrická vybrání 54. Do každého z těchto vybrání zapadají dvě spojovací desky 51 dvou sousedních segmentů 6 nebo 61, tj. jedna spojovací spona 52 spojuje čtyři segmenty 6 nebo 61 v jejich rozích. Obr. 4e

zobrazuje spojovací sponu 52', která má jenom jedno vybrání 54. Spojovací spona 52' je prakticky polovina spony 52 a používá se pro spojení spojovacích desek 51', které jsou přilehlé k vyklenutém konci 31 segmentů 61. Spodní modul (není na obrázku zakreslen) nebo nosná deska spodního modulu mají obdobné spojovací desky jako jsou desky 51 a tudíž je možno je napojit na sousední soudkovitý modul 2 obvyklými spojovacími sponami 52.

Jak je nejlépe vidět na obrázcích 4e a 4d, vybrání 54 spojovacích spon 52 a 52' je vytvořeno jako podélná šterbina. Do této šterbiny zapadají s odpovídající tolerancí dvě spojovací desky 51, tak, aby spojovací spona 52 měla možnost se na spojovacích deskách 51 mírně pohybovat, aniž by přiléhala příliš těsně, nebo naopak byla příliš volná. Tato šterbina má šípovitý příčný průřez. Rozšíření na hlavici šipu tvoří přírubu 56, která zapadá do příruby 57 spojovací desky 51. Pro zvýšení mechanické pevnosti spojovacích spon 52 jsou spony vybaveny výstužnými žebry 58. Spodní plocha spony má vybrání 59, do kterého zapadá pás 66 tvořící prstenec 10.

Všeobecně se uvažuje, že jeden soudkovitý modul se skládá z dvou až osmi segmentů. Z konstrukčního a výrobního hlediska se dává přednost sudým počtům ale nic nebrání výrobě modulů skládajících se z tří, pěti, sedmi nebo i většího počtu segmentů.

Specialitou reaktoru s dokonalým spalováním je kuželovitá vložka zpomalovače hoření 8. Tato vložka je zobrazena na obr. 6. Vložka 8 rozděluje vnitřní dutinu reaktoru na dvě komory. Speciální turbulence vyvolaná vložkou 8 zvyšuje účinnost reaktoru a zajišťuje dokonalé spalování paliva bez sazí. Pro správné ustavení a mechanické upevnění kuželovité vložky 8 je navrženo, aby vložka 8 byla opatřena radiálně vyčnívajícími opěrkami 80. Segmenty 6 na alespoň jednom z modulů 2 nebo 3 mají vybrání 81, do kterých opěrky 80 vložky 8 zapadají. Z hlediska minimalizace výrobních nákladů je však nutné udržet počet různých součástí co nejmenší. Proto se předpokládá, že všechny segmenty 6 a 61 budou mít vybrání 81, jak je zobrazeno na obr. 1 a obr. 6. Vybrání 81 jsou tvořena dvěma zoubky 82 na stěně segmentů. Toto řešení zajišťuje poměrně rovnoměrnou tloušťku stěny ve všech částech segmentu a sníží se tak teplotní napětí. Opěrky 80 jsou integrální s kuzelem vložky 8. Rovněž byla

uvažována varianta pro větší provedení reaktoru 1, kdy by opěrky zpomalovače hoření 8 byly tvořeny samostatnými součástkami (není zobrazeno). Tyto samostatné opěrky jsou svou jednou stranou pevně uchyceny na kuželu a jejich druhý konec zapadá do vybrání 81 na segmentech. V tomto případě mají samostatné opěrky odpovídající vybrání v kuželu vložky 8. V dalším možném provedení jsou samostatné opěrky vložky zkonstruovány jako duté tyče, kde do otvorů tyče zapadají na jedné straně čepy vystupující z kuželové vložky a na straně druhé čepy vystupující ze segmentů směrem ke kuželové vložce. V dalším provedení, které není zobrazeno, jsou vybrání, do kterých zapadají opěrky 80 vytvořeny mezi spojovacími deskami segmentů.

Obrázek 7 ukazuje další výhodnou realizaci kuželovitého zpomalovače hoření 8. Zde je vložka 8 v jednom kuse s opěrkami 83, podobně jako u provedení na obr. 6, ale v tomto případě mají opěrky 83 prstencový průřez, nebo průřez tvaru U. Vložka 8 a opěrky 83 se odlévají společně. Na stěně segmentů 61 jsou integrálně vytvořeny kolébky 85, do kterých zapadají vnější konce opěrek 83 tvaru duté trubky nebo otevřeného U profilu. U paty opěrek 83 jsou otvory 84, které spojují dutinu uvnitř opěrek 83 s prostorem obklopeným kuželem vložky 8. Tyto otvory 84 přispívají k turbulenci uvnitř reaktoru 1 a dutá konstrukce opěrek 83 zajišťuje vyšší mechanickou pevnost. Tento typ vložky 8 je zvláště vhodný pro reaktory použité v kombinaci s plynovou turbínou, kde tlak plynu na kužel vložky 8 je podstatně větší. Tato aplikace je důležitá, protože plynové turbíny se používají pro spalování levných paliv a odpadů. U duté nosné konstrukce kužele nedochází k lomu opěrek ani v případě menších defektů v odlitcích. Toto specifické provedení je zobrazeno pro segment 61 pro horní modul 3, ale tutéž konstrukci je možno provést rovněž na segmentech 6.

Obr. 8 ilustruje možnosti konstrukce větších modulů s různými průměry s použitím stejného typu univerzálně použitelných segmentů. Obr. 8 ukazuje reaktorový modul 90, který je tvořen až osmi segmenty 91. Jen čtyři nebo šest segmentů 91 by vytvořilo dokonale kruhový modul, v závislosti na konstrukci univerzálního segmentu 91. S vhodně konstruovanými spojovacími prvky je možno spojit více segmentů 91 pro

vytvoření modulu o větším průměru. Je nutno si uvědomit, že menší moduly je stejně nutno vytvářet ze dvou až čtyř segmentů. Segmenty 91 jsou zkonstruovány tak, že je možno spojit jakýkoliv jejich počet (prakticky alespoň čtyři) pro vytvoření modulů o různých průměrech. Takto se vytvoří moduly s průřezem tvaru květu, jak je uvedeno na obr. 8. Funkční princip reaktoru s dokonalým spalováním není menšími odchylkami od kruhového příčného průřezu ovlivněn. Toto řešení má očividné výhody z hlediska hospodárnosti, protože pro výrobu reaktorů v širokém rozmezí rozměrů stačí pouze jeden typ segmentů. V tomto případě je možná hromadná výroba univerzálního segmentu 91 při nízkých jednotkových nákladech.

Přesto, že reaktor, který je předmětem vynálezu, byl demonstrován s odkazem na preferované provedení, které je rovněž zobrazeno, pod vynález spadají rovněž jiná modifikovaná provedení, která jsou pro odborníka zřejmá. Například není nutné tvořit všechny moduly ze stejného počtu segmentů. Je možné zkonstruovat vyklenutý (kopulovitý) koncový modul z menšího počtu segmentů, například ze dvou polokruhových segmentů a spojit takovýto koncový modul se středním válcovým modulem skládajícím se ze čtyř čtvrtkruhových segmentů. Pro výrobu segmentů a spojovacích prvků je rovněž možno uvažovat nové vysoce tepelně odolné materiály.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Keramický spalovací reaktor s válcovým tělesem, skládající se z několika keramických modulů (2,3), kteréžto moduly (2, 3) jsou upevněny jeden k druhému pevnými spojovacími prvky (5) a tvořeny několika segmenty (6, 61), které dohromady tvoří modul (2), přičemž segmenty (6) a/nebo moduly (2,3) jsou navzájem spojeny spojovacími prvky (5) vyznačený tím, že spojovací prvky (5) zahrnují spojovací desky (51, 51') a spojovací spony (52, 52'), kde

a) spojovací desky (51, 51') jsou umístěny na segmentech (6, 61) v blízkosti jejich rohů (53) a směřují radiálně navenek a

b) spojovací spony (52, 52') jsou opatřeny alespoň jedním vybráním (54), do kterého zapadají alespoň dvě spojovací desky (51, 51').

2. Reaktor podle nároku 1, vyznačený tím, že spojovací desky (51, 51') a/nebo spojovací spony (52, 52') jsou opatřeny zajišťovacími prvky (7) zabráňujícími sklouznutí spojovacích spon (52, 52') ze spojovacích desek (51, 51').

3. Reaktor podle nároku 2, vyznačený tím, že zajišťovací prvky (7) jsou tvořeny keramickými čepy (70) zapadajícími do otvorů (55) ve spojovací desce (51, 51') a spojovací sponě (52, 52').

4. Reaktor podle nároku 3, vyznačený tím, že keramické čepy (70) mají oválná zakončení (71) a spojovací desky (51, 51') mají oválné otvory (55) pro tato oválná zakončení čepů (71).

5. Reaktor podle kteréhokoliv z nároků 1 až 4, vyznačený tím, že jsou na hraně spojovacích desek (51, 51') a ve vybrání (54) spojovacích spon (52, 52') vytvořeny do sebe zapadající příruby (57, 56).

6. Reaktor podle kteréhokoliv z nároků 1 až 5, vyznačený tím, že spojovací desky (51, 51') a/nebo spojovací spony (52, 52') jsou vyrobeny z keramického materiálu, s výhodou stejných nebo obdobných vlastností, jako materiál reaktoru.

7. Reaktor podle nároků 1 až 6, vyznačený tím, že se jeden soudkovitý modul (2) skládá ze dvou až osmi segmentů (6).

8. Reaktor podle nároků 1 až 7, vyznačený tím, že zahrnuje kuželovitou vložku zpomalovače hoření (8), kterážto vložka má radiálně vyčnívající opěrky (80, 83), a segmenty (6,61) alespoň jednoho modulu (2,3) jsou opatřeny vybráními (81), do kterých opěrky vložky (8) zapadají.

9. Reaktor podle nároků 1 až 8, vyznačený tím, že spojovací spona (52) je opatřena dvěma symetrickými vybráními (54), přičemž do každého vybrání (54) zapadají dvě spojovací desky (51) dvou sousedních segmentů (6).

10. Reaktor podle nároků 1 až 9, vyznačený tím, že vybrání (54) spojovací spony (52, 52') je vytvořen jako podélná štěrbina, jejíž rovina leží v ose reaktoru.

11. Reaktor podle nároku 10, vyznačený tím, že podélná štěrbina spojovací spony (52, 52') má šípovitý průřez.

12. Reaktor podle nároků 1 až 11, vyznačený tím, že spojovací spona (52, 52') je opatřena výztužnými žebry (58).

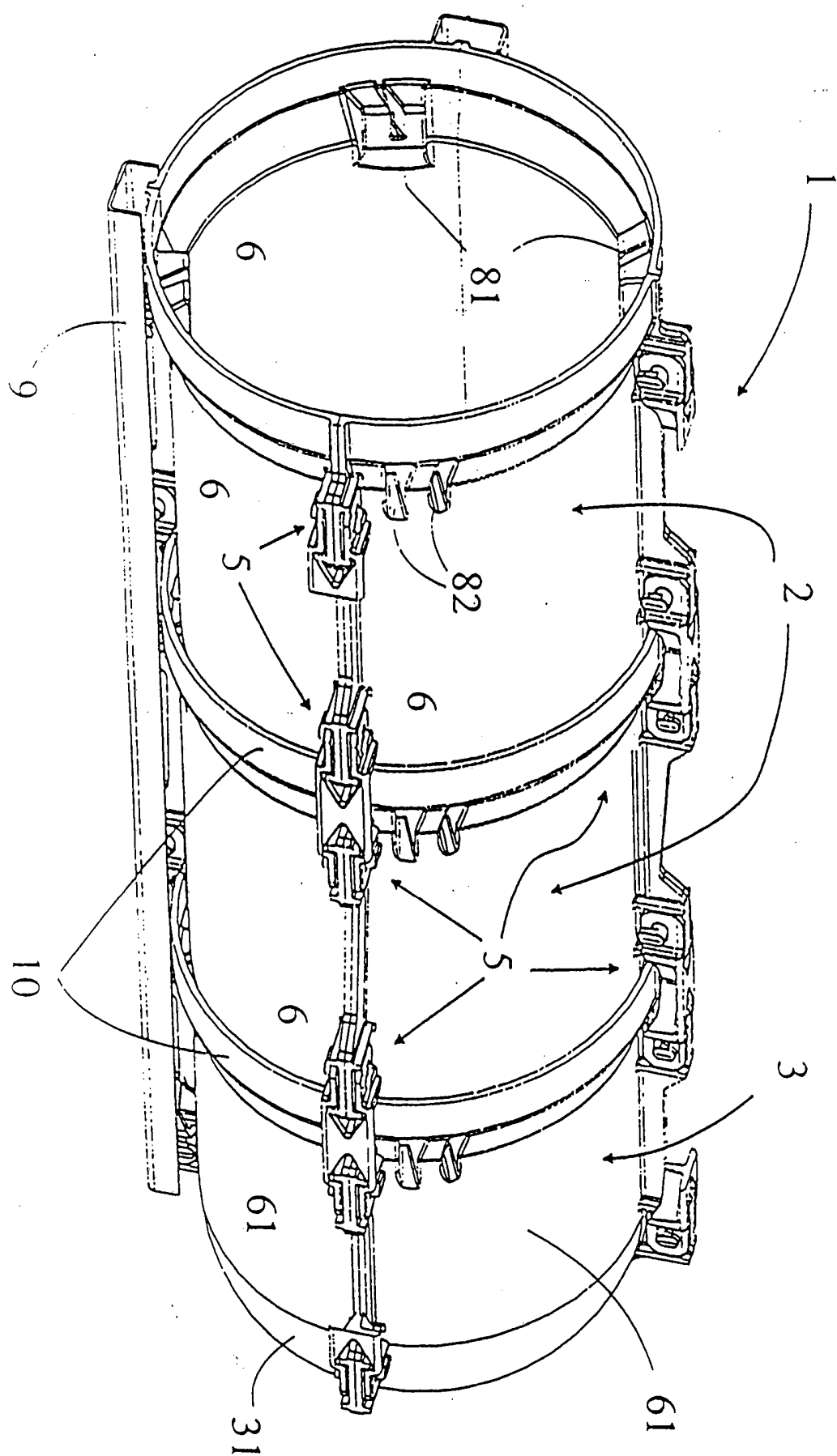
13. Reaktor podle nároků 1 až 12, vyznačený tím, že spojovací desky (51, 51') jsou integrální se segmenty (6, 61).

14. Reaktor podle nároků 1 až 13, vyznačený tím, že obsahuje modul (3) s klenutým zakončením.

15. Reaktor podle nároků 8 až 14, vyznačený tím, že opěrky vložky zpomalovače hoření (8) jsou opatřeny samostatnými opěrnými prvky zapadajícími do vybrání (81) v segmentech (6, 61).

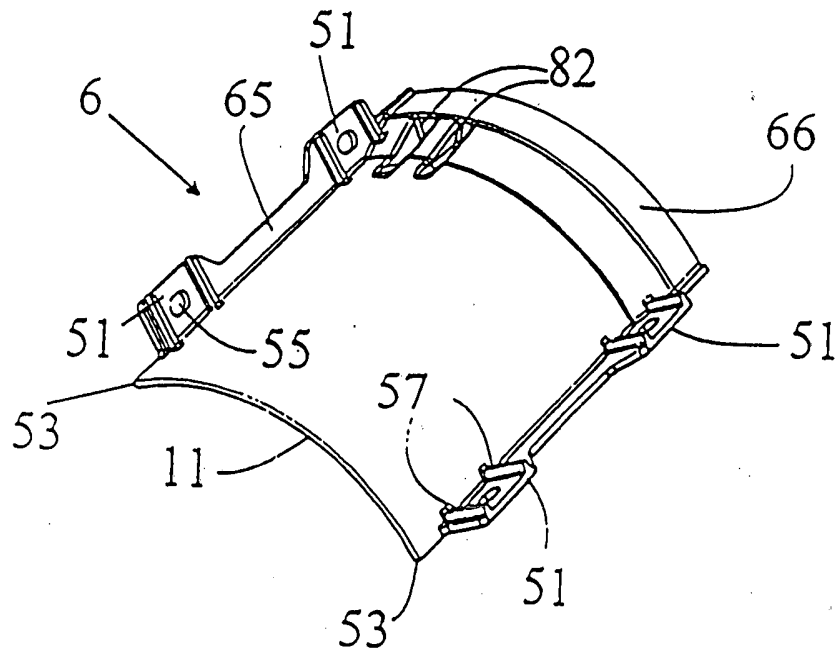
16. Reaktor podle nároků 8 až 14, vyznačený tím, že opěrky (83) vložky zpomalovače hoření (8) jsou z jednoho kusu s jeho kuželovitou částí a opěrky (83) jsou tvořeny dutými tyčemi o kruhovém průřezu nebo průřezu tvaru U a tyto tyče spočívají v odpovídajících kolébkách (85) vytvořených na segmentech (6, 61).

Obz. 1

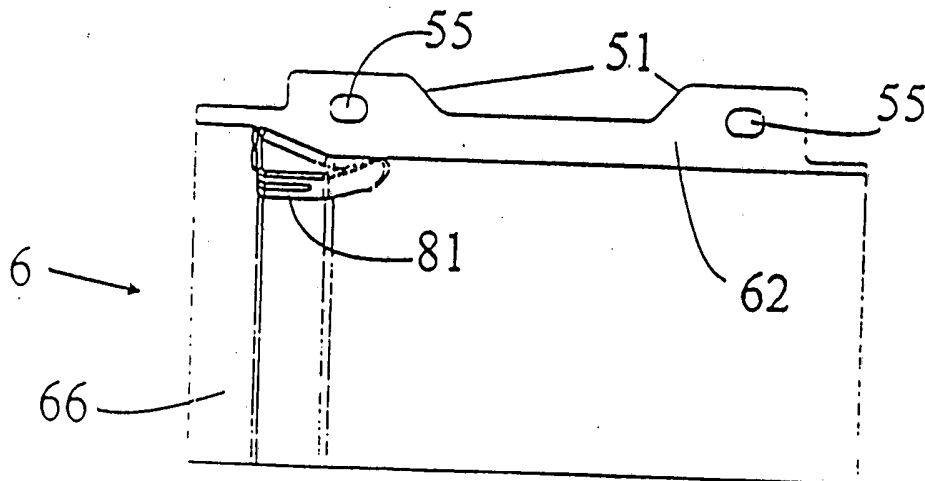


Obr. 2a-c

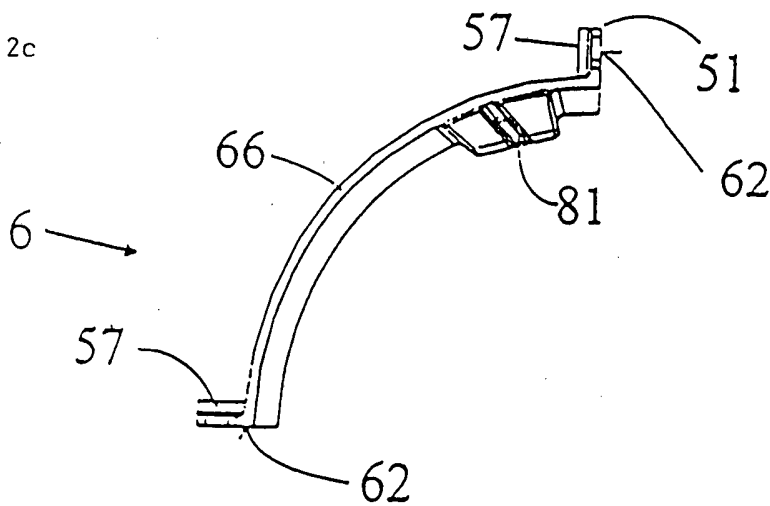
Obr. 2a



Obr. 2b

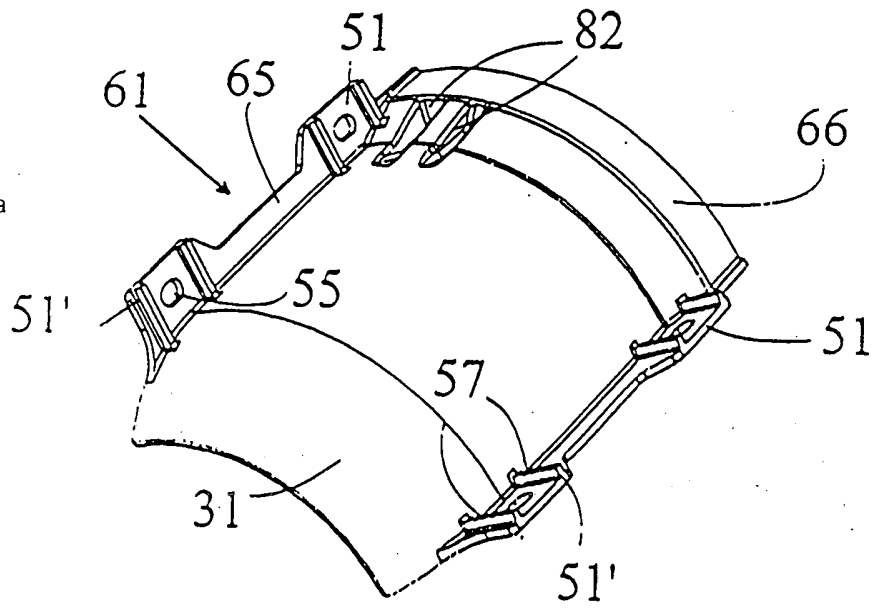


Obr. 2c

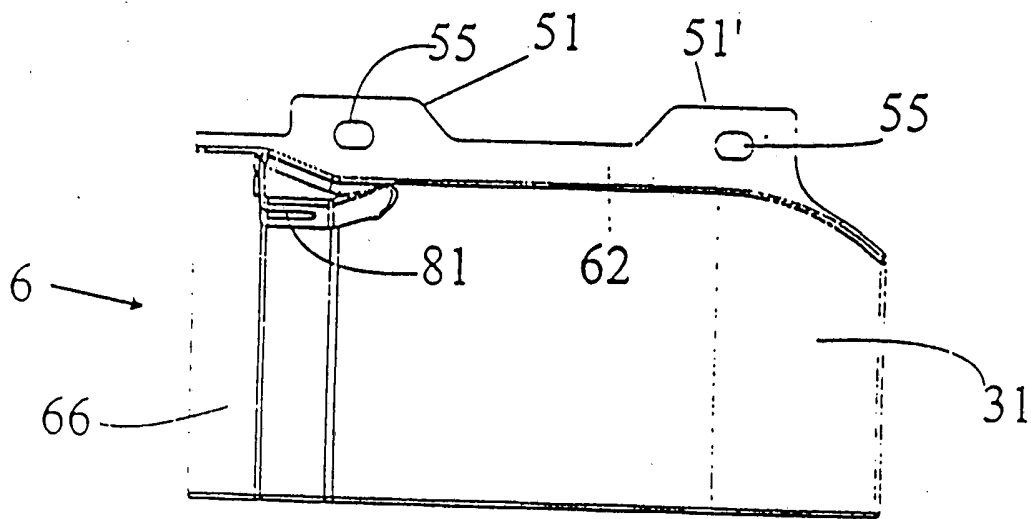


Obr. 3a-c

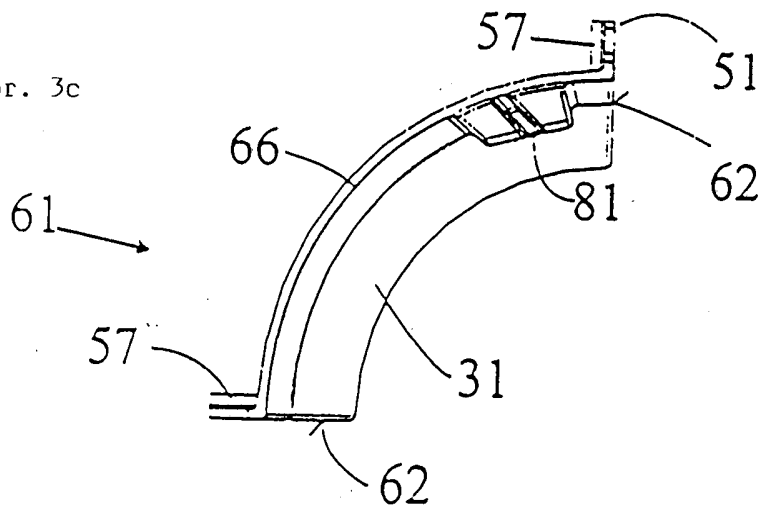
Obr. 3a



Obr. 3b

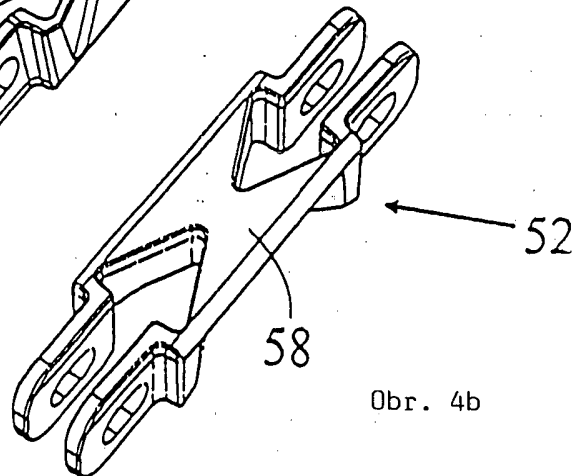
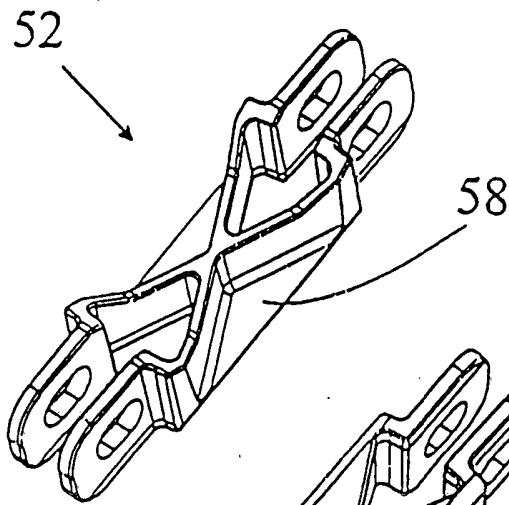


Obr. 3c



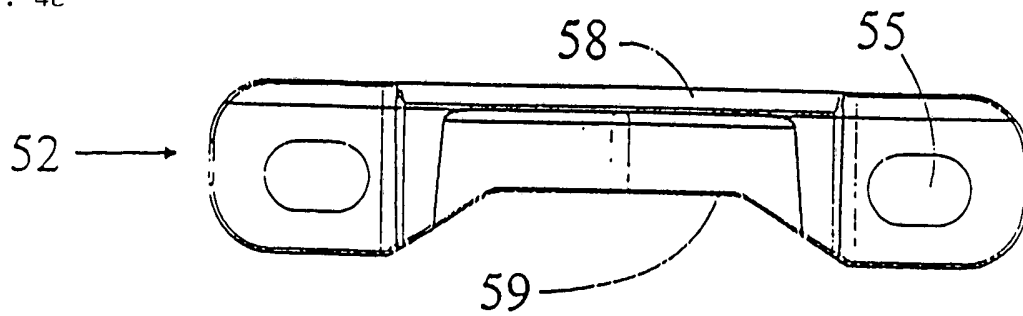
Obr. 4 a-d

Obr. 4a

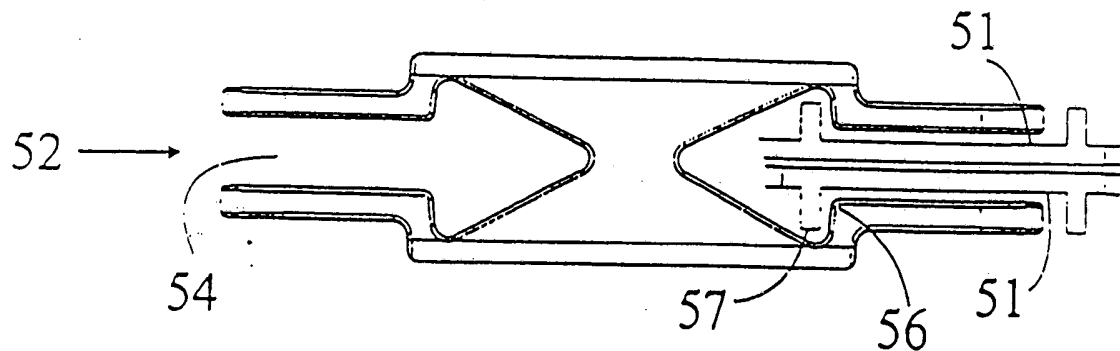


Obr. 4b

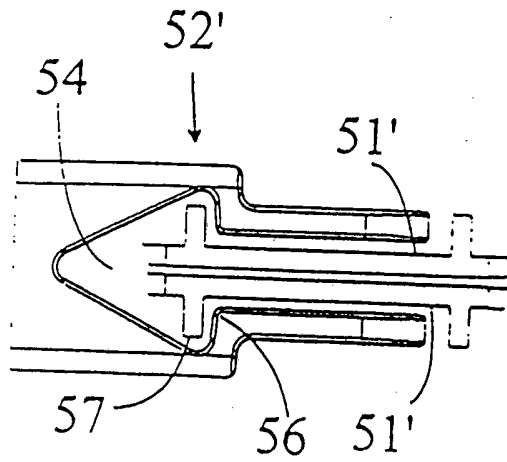
Obr. 4c



Obr. 4d



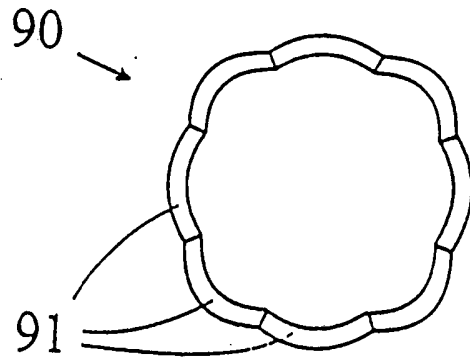
Obr. 4e



Obr. 4e

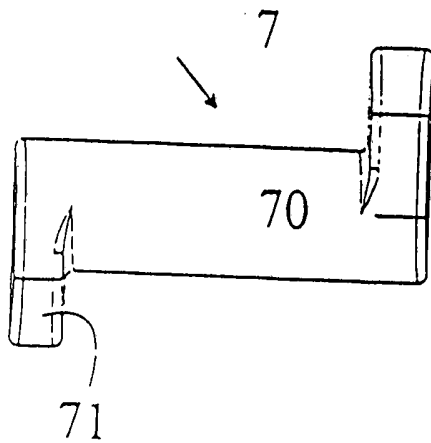
Obr. 5a-d

Obr. 8

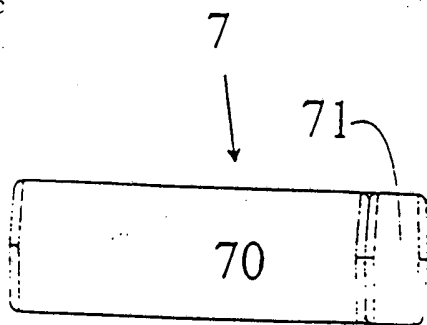


Obr. 8

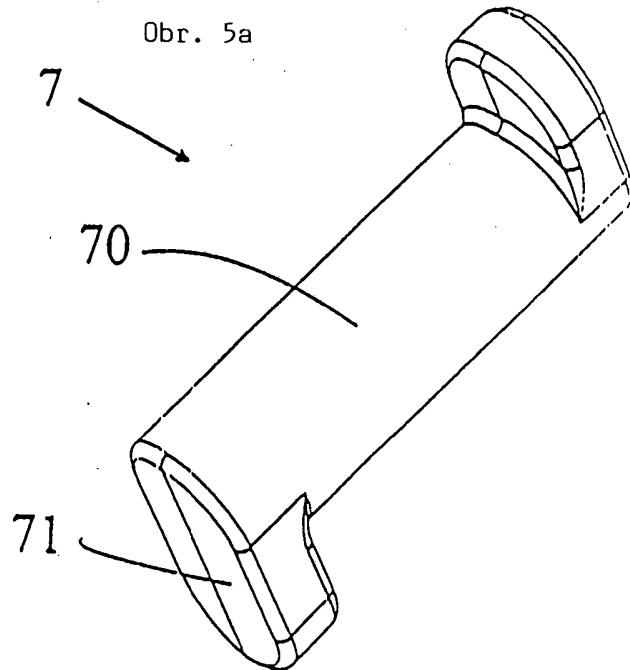
Obr. 5b



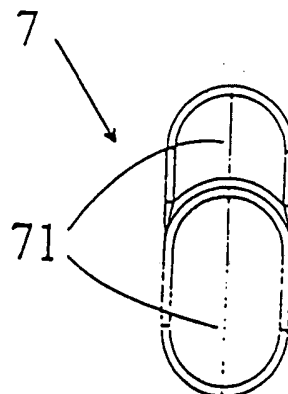
Obr. 5c

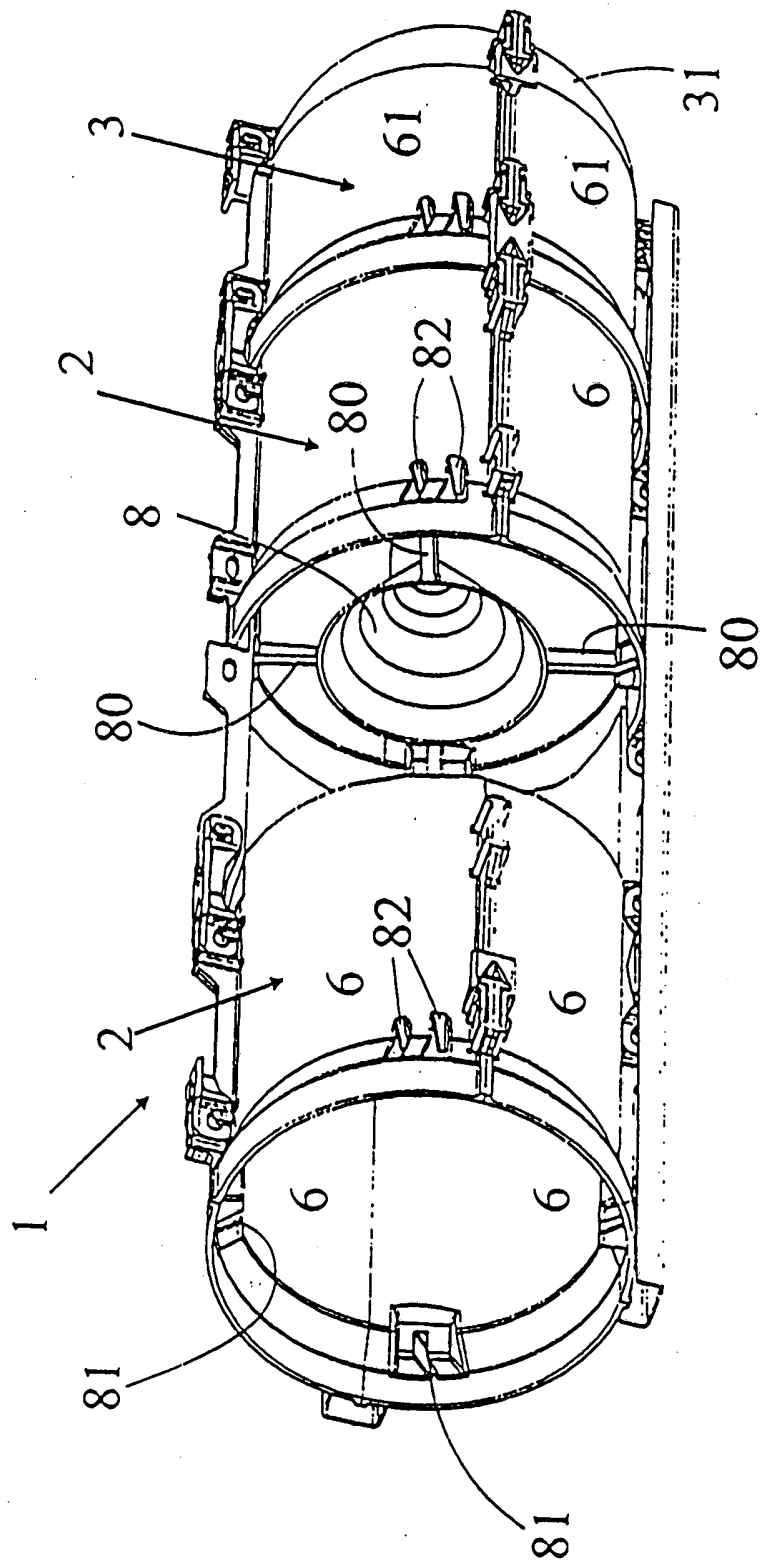


Obr. 5a



Obr. 5d





Obr. 7

