

# PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

**285 430**

(19)

ČESKÁ  
REPUBLIKA



ÚŘAD  
PRŮMYSLVÉHO  
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **3003-90**

(22) Přihlášeno: **15. 06. 90**

(30) Právo přednosti:  
**16. 06. 89 DE 89/3919750**

(40) Zveřejněno: **12. 05. 99**  
**(Věstník č. 5/99)**

(47) Uděleno: **10. 06. 99**

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: **11. 08. 99**  
**(Věstník č. 8/99)**

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**B 01 J 8/02**  
**B 01 J 19/24**

(73) Majitel patentu:

**LINDE AKTIENGESELLSCHAFT, Wiesbaden, DE;**

(72) Původce vynálezu:

**Libal Klaus ing., München, DE;**  
**Fierlbeck Walter, München, DE;**  
**Von Gemmingen Ulrich dr., München, DE;**

(74) Zástupce:

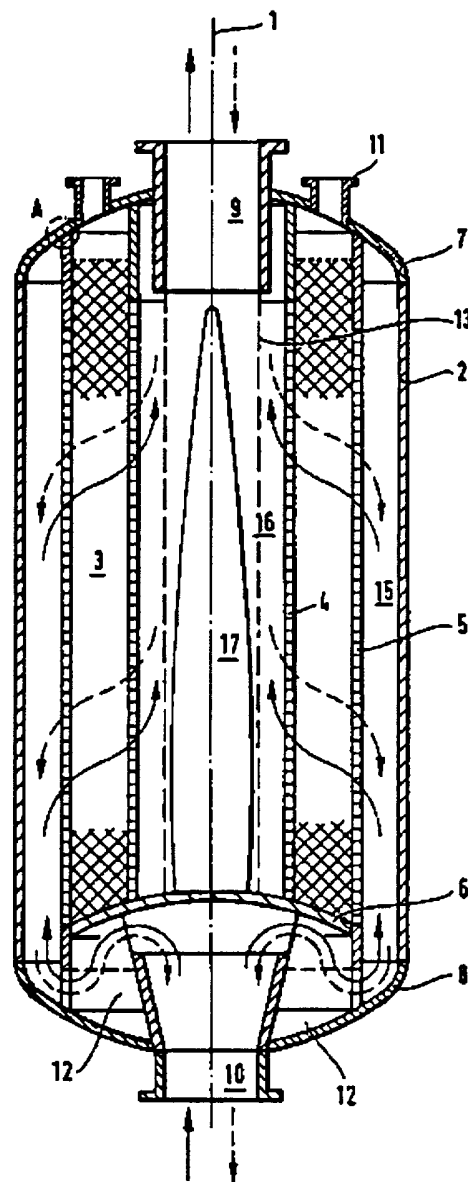
**PATENTSERVIS PRAHA, Obilní trh 2, Brno, 66301;**

(54) Název vynálezu:

**Reaktor**

(57) Anotace:

Reaktor je vytvořen jako válec souměrný kolem vertikální podélné osy (1) a je tvořen stěnou (2), která je opatřena kalotami (7, 8) s otvory (9, 10) pro čištění plyn. Horní kalota (7) je opatřena hrdlem (11) pro plnění a odsávání sypkého materiálu. Uvnitř reaktoru je umístěno adsorpční prstencovité lože (3), které je tvořeno v axiálním směru roztažitelnými plášti (4, 5) koše, a které je na dolním konci uzavřeno dnem (6), které je pevně připojeno k dolní kalotě (8) pomocí hvězdicovitě uspořádaných žebér (12). Dolní konec vnitřního pláště (4) koše je pevně připojen ke dnu (6) a přes hvězdicovitá žebra (12) je opřen o dolní kalotu (8). Dolní konec vnějšího pláště (5) koše je svařen s dolní kalotou (8). Mezi stěnou (2) a vnějším pláštěm (5) koše je vytvořen vnější prstencovitý prostor (15). Ve vnitřním plášti (4) koše je v podélné ose (1) umístěno vytěšňovací těleso (17), které je upevněno ke dnu (6). Mezi vnitřním pláštěm (4) koše a vytěšňovacím tělesem (17) je vytvořen vnitřní prstencovitý prostor (16), v němž je umístěno prachové síto (13).



## Reaktor

### Oblast techniky

5

Vynález se týká reaktoru, který je vytvořen symetricky kolem své svislé podélné osy, a který je tvořen stěnou, uvnitř níž je umístěno prstencovité lože pro naplnění sypkým materiálem, sestávající jednak z vnitřního pláště koše a vnějšího pláště koše, a jednak z dna, opírajícího se o stěnu. Oba pláště koše jsou pevně připojeny ke stěně v radiálním směru i na své dolní straně.

10

### Dosavadní stav techniky

Znamé reaktory tohoto typu mají široké uplatnění, neboť mohou být využívány pro nejrůznější reakce mezi plynem a aktivním materiálem, který je v sypkém stavu. Aktivní materiál může být například adsorbens nebo katalyzátor. Reaktor může obsahovat i několik druhů aktivního materiálu a sestává z několika válcových loží. V takovém případě je jedno válcovité lože soustředně obkloповáno druhým válcovitým ložem. V průběhu reakce je veden reagující plyn válcovitým ložem uspořádaným radiálně vůči ose souměrnosti reaktoru, který je naplněn aktivním, sypkým tekutým materiálem například tak, že je přiváděn do prostoru mezi stěnou reaktoru a vnějším košem a je odváděn z prostoru vnitřního koše. Při adsorpční reakci ubývá reakceschopnosti aktivního materiálu, tj. adsorbent s přibývajícím dobou trvání reakce. Proto se musí adsorbent v pravidelných časových intervalech regenerovat. V průběhu regenerační fáze se nasýpaným aktivním materiálem přivádí regenerační plyn, který má proti čištěnému plynu jiné chemické složení a nebo jiný termodynamický stav. Reakce může spočívat například v adsorpčním dělení směsi plynů nebo v adsorpčním oddělování nežádoucích složek z čištěného plynu. Prakticky příkladem posledního případu je odlučování vody a nebo kyslíčnicku uhličitého ze vzduchu, který se přivádí do nízkotepeelného zařízení pro rozklad vzduchu. Sypký tekutý materiál, který je umístěn ve válcovitém loži, působí v tomto případě jako adsorbent a může sestávat například z molekulárního síta. V průběhu reakční a adsorpční fáze se přivádí vzduch, který se má vyčistit, válcovitým ložem a přitom odevzdává vodu a nebo kyslíčnicku uhličitý aktivnímu materiálu. V průběhu regenerační fáze se látky odstraněné ze vzduchu opět desorbují tím, že se válcovitým ložem prožene regenerační plyn, například dusík, což se provádí za jiných teplot a tlaků, než za jakých probíhá adsorpční fáze.

35

Hlavním problémem při konstrukci takového reaktoru je velký rozdíl teplot mezi jednotlivými provozními fázemi. Při regeneračním procesu, například adsorpce, proudí regenerační plyn do reaktoru při vysoké teplotě a způsobuje během krátké doby velkou změnu teploty a velké prostorové teplotní gradienty uvnitř násypu. S tím spojené termické změny délek košů v radiálním a axiálním směru způsobují při normálním provozu velké mechanické problémy svým pohybem mezi sypkým tekoucím materiálem v koši. Tím je například poznamenána nežádoucí ztráta násypného materiálu. Zvláště pak může docházet při poruchách provozu a s tím spojených větších výkyvech teplot k velkým mechanickým škodám. Podobné nevýhody jsou také při využívání reaktoru ke katalytickým reakcím, zvláště při najíždění a při provozních poruchách. Aby se předešlo těmto nevýhodám, byly vyvinuty různé metody, jak zvládnout teplotě podmíněnou změnu délky košů, které tvoří válcovité lože. Podle jednoho známého provedení je u výše popsaného reaktoru postaven koš na dno, čímž je umožněno protažení koše směrem nahoru. Koše jsou na svých horních koncích bočně zajištěny pomocí válcovitých stěn. Pomocí této konstrukce se mohou koše při zahřátí protáhnout v axiálním směru a při ochlazení opět smrštít. Tím je zabráněno působení mechanických napětí na základě teplotní změny délky, aby se nezměnily radiální rozměry válcovité lože a nasýpaná směs se nedostala do pytlovitých převisů. Axiální pohyb však způsobuje vždy nežádoucí oděr sypkého materiálu a při extrémně vysokých teplotních výkyvech může vzniknout nebezpečí zborcení náplně. Sypký tekutý materiál je tedy vystaven oděru a poruchy provozu jsou zatíženy rizikem větších škod na reaktoru a na násypu.

50

Hospodárnost výše známého reaktoru je omezována výměnou náplně a opravou škod, které během provozu vznikají. Další nevýhodou dosud používaných řešení je to, že je nutné používat komplikovaných a nákladných technologických opatření, aby se převedla tepelná délková roztažnost materiálů koše na roztažnost celého koše a tím se podpořila možnost pohybu mezi násypem a košem.

### Podstata vynálezu

Uvedené nedostatky do značné míry odstraňuje reaktor, který je vytvořen symetricky kolem své svislé podélné osy, a který je tvořen stěnou, uvnitř níž je umístěno prstencovité lože pro naplnění sypkým materiálem, sestávající jednak z vnitřního pláště koše a vnějšího pláště koše, a jednak z dna, opírajícího se o stěnu, přičemž oba pláště koše jsou pevně připojeny ke stěně v radiálním směru i na své dolní straně, jehož podstata spočívá v tom, že alespoň jeden z obou plášťů koše je v axiálním směru roztažitelný a je na své horní straně pevně připojen ke stěně.

Podle výhodného provedení jsou oba pláště koše roztažitelné v axiálním směru a jsou na svém horním konci pevně připojeny ke stěně.

Podle dalšího výhodného provedení je alespoň jeden z plášťů koše, pevně připojený na horní straně ke stěně, v axiálním směru předepnut.

Podle dalšího výhodného provedení jsou oba pláště koše předepnuty v axiálním směru.

Hlavní výhoda navrženého řešení podle vynálezu spočívá v tom, že je umožněn zvláště bezpečný a hospodárny provoz reaktoru a je zabráněno škodám jak u sypkého materiálu, tak na reaktoru, a to jak při normálním provozu, tak i při poruchách. Další výhodou je to, že je zabráněno pohybům mezi sypkým materiálem a alespoň jedním pláštěm koše v axiálním směru a je možné zvládnout teplotní rozdíly až do 300°.

### Přehled obrázků na výkresech

Vynález bude blíže osvětlen pomocí výkresů, na kterých znázorňuje obr. 1 schematicky podélný řez reaktorem, obr. 2 detail A z obr. 1, obr. 3 první příklad provedení části pláště koše, obr. 4 průmět druhého příkladu provedení části pláště koše, obr. 5 příčný řez pláště koše z obr. 4, obr. 6 pohled na třetí příklad provedení části pláště koše a obr. 7 příčný řez pláště koše z obr. 6.

### Příklady provedení vynálezu

Reaktor 1 je na obr. 1 znázorněn pro jednoduchost velmi schematicky, zvláště poměry mezi vnějšími rozměry reaktoru a tloušťkami materiálů neodpovídají skutečným rozměrům. Reaktor je vytvořen jako válec souměrné kolem vertikální podélné osy 1. Reaktor je tvořen stěnou 2, která je na horním konci opatřena horní kalotou 7 s výstupním otvorem 9 pro čištěný plyn a na dolním konci dolní kalotou 8 se vstupním otvorem 10 pro čištěný plyn. Horní kalota 7 je opatřena hrdlem 11 pro plnění a odsávání sypkého materiálu. Uvnitř reaktoru je umístěno adsorpční prstencovité lože 3, tvořené vnějším pláštěm 5 koše a vnitřním pláštěm 4 koše. Prstencovité lože 3 je na dolním konci uzavřeno dnem 6, které je pevně připojeno k dolní kalotě 8 pomocí hvězdicovitě uspořádaných žeber 12. Dolní konec vnitřního pláště 4 koše je pevně připojen ke dnu 6 a přes hvězdicovitá žebra 12 je opřen o dolní kalotu 8. Dolní konec vnějšího pláště 5 koše je svařen s dolní kalotou 8, čímž je vytvořeno pevné připojení prstencovitého lože 3 ke stěně 2. Pláště 4, 5 koše jsou na svých koncích vytvořeny z naděrovaného plechu 18 a v prostřední části z děrovaného plechu 20, jehož horizontální podélné otvory 25 jsou na obr. 1 zobrazeny

schematicky vodorovnými čarami. Mezi stěnou 2 a vnějším pláštěm 5 koše je vytvořen vnější prstencovitý prostor 15. Ve vnitřním plášti 4 koše je v podélné ose 1 umístěno vytěšňovací těleso 17, které je upevněno ke dnu 6, a které má tvar komolého kužele, jenž se zužuje od dna 6 směrem k horní kalotě 7. Mezi vnitřním pláštěm 4 koše a vytěšňovacím tělesem 17 je vytvořen vnitřní prstencovitý prostor 16, jehož průřez je zmenšován vytěšňovacím tělesem 17. Mezi vnitřním pláštěm 4 koše a vytěšňovacím tělesem 17 je v případě potřeby umístěno prachové síto 13.

Na obr. 2 je znázorněno připevnění horního konce vnějšího pláště 5 koše k horní kalotě 7. Horní část vnějšího pláště 5 koše, vytvořená z naděrovaného plechu 18 je spojena s horní kalotou 7 dvěma závitovými svary 19. Vnitřní plášť 4 koše je s horní kalotou 7 svařen stejným způsobem. Upevnění dolního konce vnějšího pláště 5 koše k dolní kalotě 8 je provedeno obdobně. Podlouhlé otvory 25 jsou v děrovaném plechu 20 umístěny pravidelně v kruzích kolem podélné osy 1. Rozměry a uspořádání podélných otvorů 25 jsou závislé na očekávaném teplotním gradientu. V daném případě mají podélné otvory 25 šířku b rovnu 3 mm a jejich délka a je rovna 30 mm. Vertikální šířka c<sub>h</sub> plného materiálu 30a, 30b mezi podélnými otvory 25 je rovna 6 mm. Mezi podélnými otvory 25 je v horizontálním směru vytvořena horizontální šířka c<sub>v</sub>. Je-li velikost částec sypkého materiálu menší než šířka b podélných otvorů 25, mají oba pláště 4, 5 koše na straně přivrácené k vnitřku prstencovitého lože 3 drátěnou síť 22, jak je znázorněno na obr. 3. Vytvoření děrovaného plechu 20 určuje výrazné vlastnosti koše, které jsou velmi důležité pro funkci reaktoru. Horizontální směr je na výkrese orientován kolmo na vertikální podélnou osu 1 a odpovídá tedy radiálnímu směru. Vertikální směr odpovídá axiálnímu směru reaktoru. Mezi vždy dvěma řadami podélných otvorů 25 má děrovaný plech 20 v horizontálním směru plný materiál 30a, 30b, a proto se děrovaný plech 20 chová v tomto směru jako neděrovaný plech 18. Z tohoto důvodu se chová děrovaný plech 20 v horizontálním směru jako tuhý. Pláště 4, 5 koše, tvořené děrovaným plechem 20 ve tvaru válce, jsou proto v radiálním směru tuhé. V axiálním směru nemá děrovaný plech 20 v jedné přímce plný materiál 30a, 30b, ale je vždy přerušován podélnými otvory 25. Proto je v tomto směru pružný a roztahný. Síly, působící v axiálním směru, mohou být zachycovány nejen pružností materiálu, ale i změnou tvaru děrovaného plechu 20, tj. roztahením tvaru podélných otvorů 25.

U obou typů plášťů 4, 5 koše podle obr. 4 a 5 se jedná o perforovaný, zpravidla lisovaný kovový plech o tloušťce d v rozmezí 2 až 10 mm, zejména 2,5 až 6,0 mm. Podélné otvory 25 jsou podélně protažené, orientované svou delší stranou podle horizontály a jsou umístěny na kružnicích kolem podélné osy 1. Vždy mezi dvěma sousedními kružnicemi je ve vertikálním směru vytvořen plný materiál 30a, 30b, který není přerušen podélnými otvory 25. Podélné otvory 25 dvou sousedících kružnic jsou v radiálním směru vzájemně posunuty, takže v axiálním směru daném šipkami 31a, 31b není plný materiál 30a, 30b. Pláště 4, 5 koše jsou tedy v horizontálním směru vcelku radiálně tuhé, ale přesto mohou ve vertikálním směru zachycovat axiální změny délky ohýbáním podélných otvorů 25, tzn. že pláště 4, 5 koše jsou ve vertikálním směru axiálně roztahitelné a mohou být v tomto směru i předepruty. Tato vlastnost je dána speciální geometrií perforace a je kvalitativně u obou provedení identická. Kvantitativní rozdíly se však vyskytují v rozměrech podélných otvorů 25.

Rozměry plášťů 4, 5, koše podle obr. 3 mají následující hodnoty:

|                                           |                                      |
|-------------------------------------------|--------------------------------------|
| délka a:                                  | 20 až 50 mm, zejména 25,0 až 35,0 mm |
| šířka b:                                  | 2 až 5 mm, zejména 2,5 až 3,5 mm     |
| vertikální šířka <u>c<sub>h</sub></u> :   | 4 až 8 mm, zejména 5,0 až 7,0 mm     |
| horizontální šířka <u>c<sub>v</sub></u> : | 5 až 20 mm, zejména 8,0 až 12,0 mm   |

Rozměry pláštěů 4, 5 koše podle obr. 4 a 5 mají následující hodnoty:

|   |                            |                                      |
|---|----------------------------|--------------------------------------|
|   | délka a:                   | 10 až 40 mm, zejména 20,0 až 30,0 mm |
|   | šířka b:                   | 0,8 až 2,0 mm, zejména 1,0 až 1,5 mm |
| 5 | vertikální šířka $c_h$ :   | 3 až 10 mm, zejména 4,0 až 6,00 mm   |
|   | horizontální šířka $c_v$ : | 3 až 12 mm, zejména 5,0 až 7,0 mm    |

Rozměry pláštěů 4, 5 koše podle zvláštního příkladu provedení z obr. 4 a 5 mají následující hodnoty:

|    |                            |         |
|----|----------------------------|---------|
| 10 | délka a:                   | 25,0 mm |
|    | šířka b:                   | 1,2 mm  |
|    | vertikální šířka $c_h$ :   | 5,0 mm  |
|    | horizontální šířka $c_v$ : | 6,0 mm  |
| 15 | tloušťka d:                | 4,0 mm  |

Menší rozměry podélných otvorů 25 u druhého příkladu provedení pláštěů 4, 5 koše umožňují podle obr. 4 a 5 vynechat drátěnou síť 22 z jemných ok uvnitř vnějšího pláště 5 koše, neboť částice adsorpčního materiálu, případně katalyzátoru, jsou zadržovány pouhým děrovaným plechem 20.

Na obr. 6 a 7 je znázorněn v pohledu třetí příklad provedení pláštěů 4, 5 koše, které jsou konstruovány zcela jinak, a to jako drátěné tkanivo, jenž je vytvořeno z kruhovitých, horizontálních drátů 40a, 40b, 40c, které jsou spojeny s vertikálními dráty 41a, 41b, 41c. Horizontální dráty 40a, 40b, 40c přitom nemají žádné názorné ohyby a tím zajišťují, podobně jako plný materiál 30a, 30b v předcházejícím příkladu provedení, radiální tuhost pláštěů 4, 5 koše. Vertikální dráty 41a, 41b, 41c jsou však v pravidelných intervalech dvou šířek ok otevřeny vyhnutími, takzvanými klouby 42, které mohou při napětích, vznikajících tahem nebo roztahováním ve vertikálním nebo axiálním směru, změnit tvar a tím kompenzovat změny délky vyvolané teplotou. Pláště 4, 5 koše, vytvořené jako drátěná mříž, jsou svým speciálním způsobem spojení tuhé a axiálně roztahitelné. Tuto vlastnost je možno podpořit vhodnou volbou materiálů drátů 40a, 40b, 40c, 41a, 41b, 41c. Přitom je výhodné, použije-li se pro horizontální dráty 40a, 40b, 40c ocel invar a pro vertikální dráty 41a, 41b, 41c CrNi-ocel. Tloušťka drátů 40a, 40b, 40c, 41a, 41b, 41c se pohybuje obvykle mezi 1,0 až 10 mm, zejména mezi 1,0 až 5,0 mm, přednostně mezi 2,0 až 3,0 mm. Pro šířku ok se volí hodnota mezi 3,0 až 20 mm, zejména mezi 6 až 12 mm.

Protože šířka ok je příliš velká, aby zadržela částice adsorpčního materiálu, případně katalyzátoru, musí být podle obr. 7 na vnitřní straně drátěného tkaniva umístěna pomocná drátěná síť s jemnými oky, která není na obr. 6 a 7 znázorněna. Uvnitř reaktoru má pomocná drátěná síť přibližně tutéž roztažnost jako prstencovité lože 3. Horní a dolní konec vnějšího pláště 5 koše je analogicky jako na obr. 1 pevně připojen přes perforovaný plech ke stěně 2 reaktoru.

Uvnitř prstencovitého lože 3 je vložen násyp ze sypkého materiálu. V konkrétním případě se jedná o adsorpční materiál, ale mohl by být také použit i sypký katalyzátor. Směr proudění čištěného plynu je naznačen na obr. 1 plnými šipkami. Tento směr proudění představuje reakční, popřípadě adsorpční fázi. Čištěný plyn, například vzduch, proudí vstupním otvorem 10 do reaktoru a dolní stranou dna 6 je převeden do jiného směru, v němž dochází k odlučování kapalně vody. Čištěný plyn je potom odváděn do vnějšího prstencovitého prostoru 15. Odtud proudí čištěný plyn s radiální složkou absorpčním prstencovitým ložem 3 do vnitřního prstencovitého prostoru 16, který je zmenšován vytěsňovacím tělesem 17, čímž je vytvářena rovnoměrná hustota toku čištěného plynu v prstencovitém loži 3, která je nezávislá na axiální souřadnici. Je-li při reakci zapotřebí regenerace, zavádí se do reaktoru v regenerační fázi

regenerační plyn, například dusík. Směr proudění regeneračního plynu je naznačen na obr. 1 čárkovanými šipkami a je opačný než směr proudění čištěného plynu.

Pojmy tuhý a roztažitelný se nevztahují na vlastnosti materiálu jako jsou elasticita nebo závislost na teplotě, ale na možnost změny délky na základě vnějšího tvaru nějakého tělesa, v tomto případě koše. V určitém směru je tuhé těleso v tomto smyslu schopné se například při změnách teploty roztáhnout. Například vlnitý plech je tuhý ve směru vln a roztažitelný ve směru příčném k vlnám. Vlnitý plech ohnutý do válcovitého pláště, u něhož vlny probíhají po kružnicích kolem osy válce, je v axiálním směru roztažitelný a v radiálním směru tuhý.

Pevné připojení plášťů 4, 5 koše na obou koncích proto způsobuje, že je geometrická délka koše prakticky nezávislá na teplotních poměrech uvnitř reaktoru. Tato délka je určena výškou stěny 2, která je sama vystavena změnám teploty. Koncům plášťů 4, 5 koše je vlivem tohoto pevného připojení zabráněno v pohybech vyvolaných teplotou. Axiální roztažnost koše zachycuje roztažení materiálu při zvýšení teploty přes celou jeho délku, takže nemohou vyvstat na žádném místě posuvy závislé na teplotě. Zamezení posuvů opět znamená, že ani při velkých teplotních výkyvech, nemohou nastat vzájemné pohyby mezi násypem a pláští 4, 5 koše a reaktor tedy může být provozován zvláště bezpečně. Vzrůst bezpečnosti zabraňuje přerušování provozu a znamená hospodárnost provozu reaktoru. Pomocí této konstrukce je možné zvládnout teplotní rozdíly vznikající při katalytických a adsorpčních reakcích, aniž by vznikaly rušivé vzájemné pohyby. Přitom je samozřejmě nutné použít pro výrobu plášťů 4, 5 vhodný materiál s koeficientem roztažnosti, který je s koeficientem roztažnosti sypkého materiálu v určitém poměru a používat vhodný tvar plechů 18, 20 na koše.

Při montáži reaktoru, která probíhá při teplotě okolí, se pláště 4, 5 koše vystaví axiálnímu napětí. Velikost předpětí se řídí výškou teplotního gradientu násypu. Při zvýšení teploty, například zahřátým regeneračním plynem, se teplená prostupnost materiálu zachytí nejprve snížením předpětí. Teprve při vyšší teplotě se předpětí úplně zruší a protažení materiálu podmíněné teplotou musí být zachyceno axiální roztažností tvaru plášťů 4, 5 koše. Tímto způsobem se značně sníží tlakové síly působící v axiálním směru a i při vyšší teplotě je umožněn bezpečný provoz reaktoru.

## PATENTOVÉ NÁROKY

1. Reaktor je vytvořen symetricky kolem své svislé podélné osy a je tvořen stěnou, přičemž uvnitř reaktoru je umístěno prstencovité lože pro naplnění sypkým materiálem, sestávající jednak z vnitřního pláště koše a vnějšího pláště koše, a jednak ze dna, opírajícího se o stěnu, přičemž oba pláště koše jsou pevně připojeny ke stěně v radiálním směru i na své dolní straně, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že alespoň jeden z obou plášťů (4, 5) koše je v axiálním směru roztažitelný a je na své horní straně pevně připojen ke stěně (2).

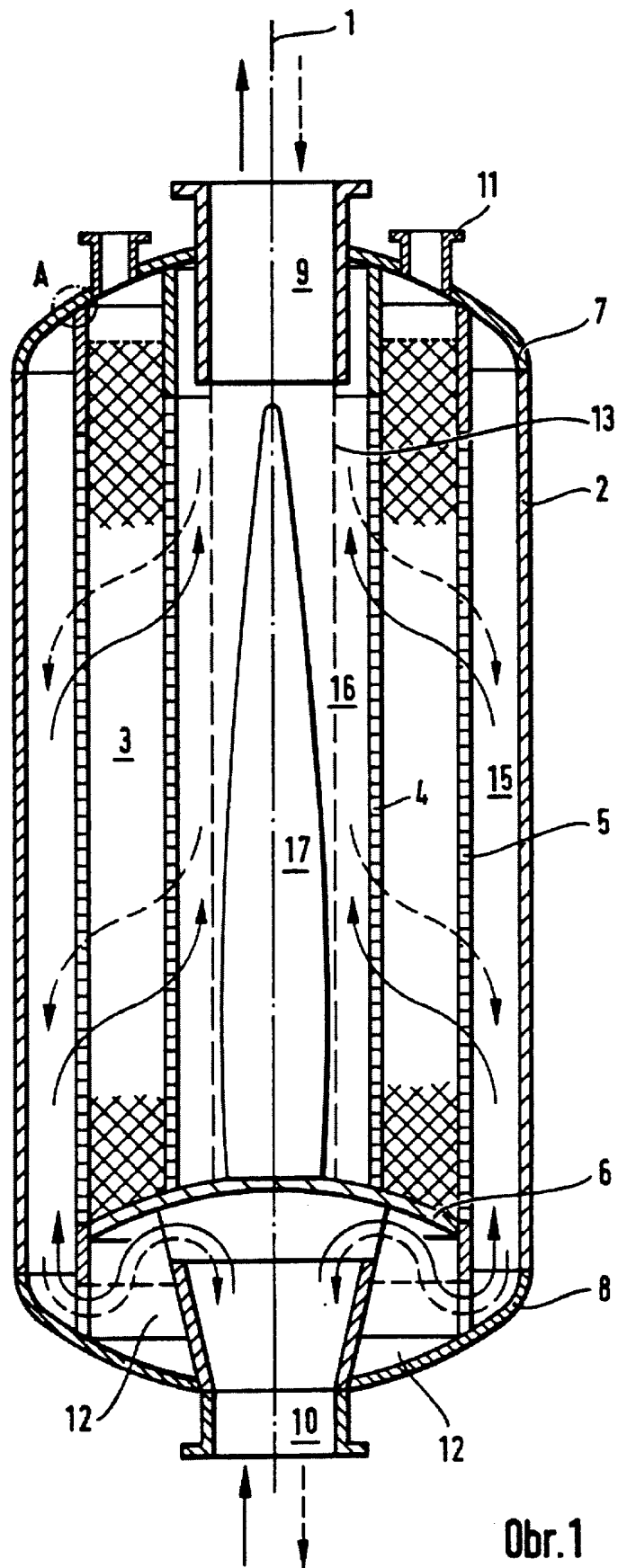
2. Reaktor podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že oba pláště (4, 5) koše jsou roztažitelné v axiálním směru a jsou na svém horním konci pevně připojeny ke stěně (2).

3. Reaktor podle některého z nároků 1 a 2, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že alespoň jeden z plášťů (4, 5) koše, pevně připojený na horní straně ke stěně (2), je v axiálním směru předepnut.

4. Reaktor podle nároku 2, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že oba pláště (4, 5) koše jsou předepnuty v axiálním směru.

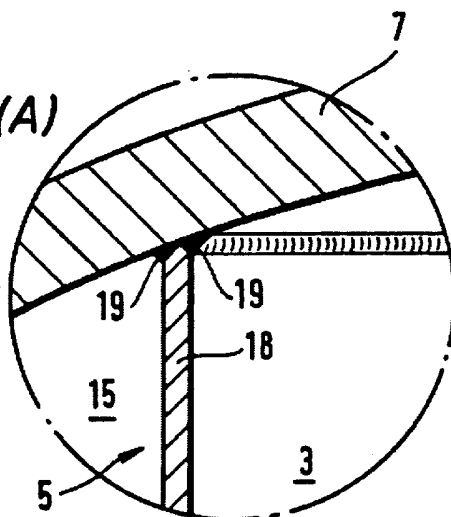
5

4 výkresy

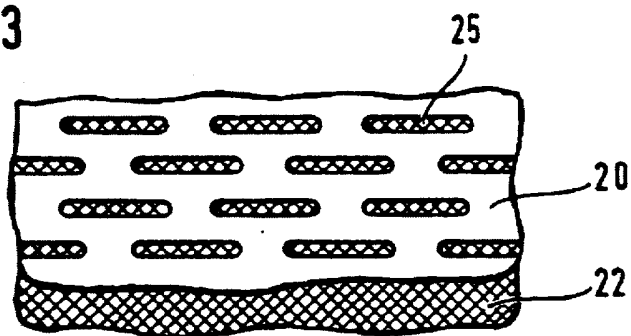


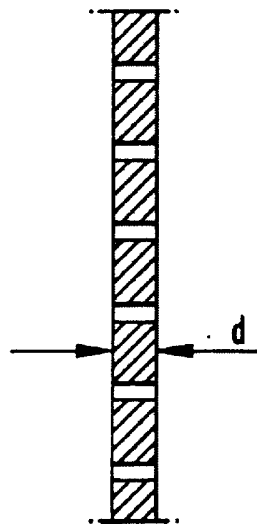
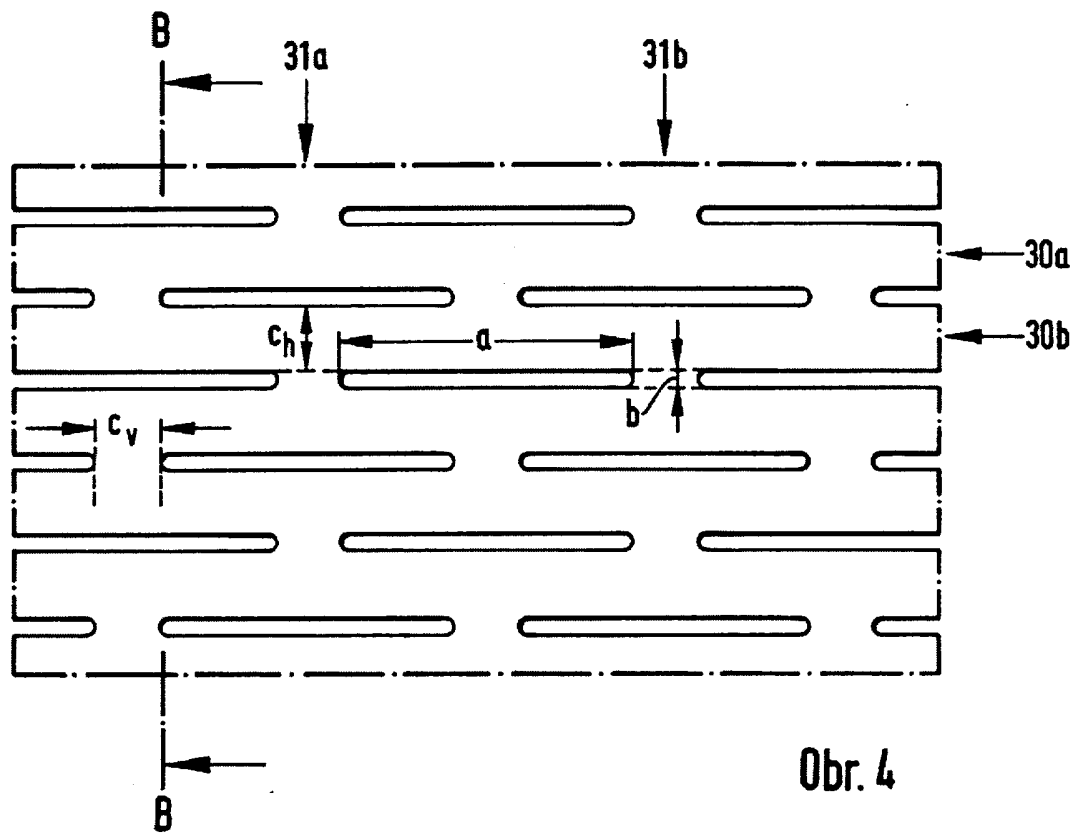
Obr.1

Obr. 2 (A)

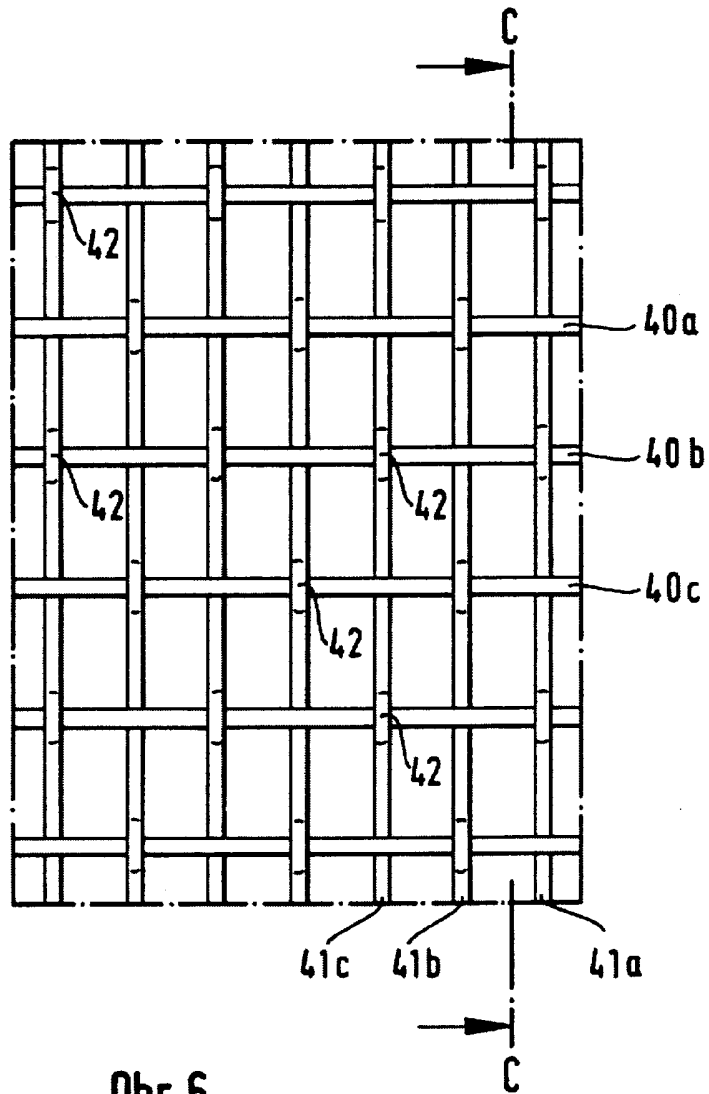


Obr. 3

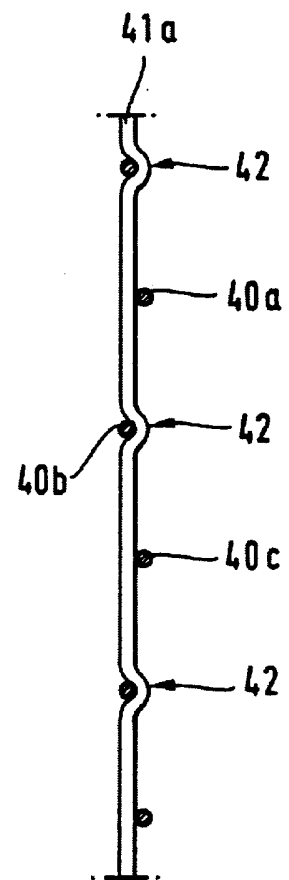




Obr. 5  
(B-B)



Obr. 6



Obr. 7  
(C-C)

Konec dokumentu