

PATENTOVÝ SPIS

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **1998-1829**
(22) Přihlášeno: **13.12.1995**
(30) Právo přednosti: **13.12.1995 WO 1995SE/9501501**
(40) Zveřejněno: **17.11.1999**
(**Věstník č. 11/1999**)
(47) Uděleno: **07.03.2007**
(24) Oznámení o udělení ve Věstníku: **18.04.2007**
(**Věstník č. 16/2007**)
(86) PCT číslo: **PCT/SE1995/001501**
(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 1997/021489**

(11) Číslo dokumentu:

297 854

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:
B01J 35/04 (2006.01)

(56) Relevantní dokumenty:
US 5384101; EP 298943.

(73) Majitel patentu:
ECOCAT OY, Vihtavuori, FI
(72) Původce:
Nilsson Sven Melker, Källered, SE
(74) Zástupce:
JUDr. Petr Kalenský, Hálkova 2, Praha 2, 12000



(54) Název vynálezu:
Katalytický konvertor

(57) Anotace:
Katalytický konvertor pro optimalizaci poměru úbytku tlaku k přenosu hmoty plynů proudících katalytickým konvertorem s kanály (2), opatřenými zdroji (3, 4) turbulence umístěnými příčně v dráze proudu plynů a majícími první skloněný povrch (5), ukončený první hranou (10) a skloněný po úhlem θ , který svírá s horizontální rovinou dna (8) kanálu (2), přecházející na první horní povrch (6) rovnoběžný s touto horizontální rovinou a oddělený od druhého skloněného povrchu (7) druhou hranou (9). Katalytický konvertor splňuje tyto podmínky:
vzdálenost X_1 mezi vtokem (1) kanálu (2) a středovým bodem zdroje (3) turbulence, který je umístěn nejbližší ke vtoku (1), je definována výrazem:

$$0,01 < \frac{X_1}{D_h \cdot Re \cdot Sc} > 0,015$$

kde D_h je hydraulický průměr kanálu
 Re je Reynoldsovo číslo a
 Sc je Schmidtovo číslo směsi plynů;

úhel θ je v rozmezí 35 až 50°;
poměr výšky e k prvnímu hornímu povrchu (6) nade dnem (8) kanálu (2) k hydraulickému průměru D_h kanálu (2) je v rozmezí 0,35 až 1,0;
poměr vzdálenosti P mezi středovými body prvního zdroje (3) turbulence a druhého zdroje (4) turbulence při pohledu od vtoku (1) katalytického konvertoru k uvedené výšce e je v rozmezí 20 až 50; a
poměr délky B prvního horního povrchu (6) každého zdroje (3, 4) turbulence k výšce e prvního horního povrchu (6) nade dnem (8) kanálu (2) katalytického konvertoru je v rozmezí 1,5 až 4,0.

CZ 297854 B6

Katalytický konvertor

Oblast techniky

5

Vynález se týká katalytického konvertoru pro optimalizaci poměru mezi poklesem tlaku a přenosem hmoty plynu.

10

Dosavadní stav techniky

Katalytický konvertor má obvykle podklad sestrojený ze značného počtu vedle sebe ležících malých kanálků, kterými proudí plyn nebo směs plynů, která má být přeměněna katalyzátorem naneseným na povrchu podkladu. K sestrojení katalytických konvertorů mohou být použity různé materiály, jako keramické materiály nebo kovy, například nerezová ocel nebo hliník.

15

Průřez podkladu kanálků keramického katalytického konvertoru je obvykle obdélníkový nebo trojúhelníkový, například šestiúhelníkový. Tento typ katalytického konvertoru se vyrábí vytlačováním, přičemž tímto způsobem se vyrábějí kanály mající stejný průřez po celé délce a mají hladké a rovné stěny.

20

Při výrobě katalytických konvertorů z kovu se zvlněné pruhy nebo fólie uspořádají střídavě s plochými pruhy nebo fóliemi a taková sestava se svine kolem osy. Výsledný průřez kanálů je trojúhelníkový nebo lichoběžníkový. Kovové katalytické konvertory, které jsou dostupné na trhu jsou vytvořeny s kanály majícími stejnou velikost průřezu po celé délce a podobně jako podklady keramických katalytických konvertorů mají stěny hladké a rovné.

25

Nejpodstatnějším ukazatelem je přenos hmoty, ke kterému dochází mezi plynem (nebo směsí plynů) proudícím kanály a stěnami kanálů katalytického konvertoru. Součinitel přestupu hmoty, který je mírou velikosti přestupu hmoty musí být vysoký, má-li být dosaženo vysoké účinnosti katalytického konvertoru.

30

V katalytických konvertorech výše uvedeného druhu, které se používají ve spalovacích motorech nebo v průmyslu, mají kanály úměrně malý průřez a plyn při rychlostech obecně proudí v poměrně pravidelných vrstvách ve směru kanálů. Tento proud je tudíž hlavně laminární. Pouze v malém rozsahu délky v blízkosti vstupu do kanálů může vznikat příčný proud ve směru ke stěnám kanálů. K určení proudu se užívá tak zvané Reynoldsovo číslo, jehož hodnota v daném použití je mezi 200 a 600. Je-li Reynoldsovo číslo menší než asi 2000 zůstává proud laminární.

35

V dané oblasti techniky je dobře známo, že v laminárních proudech plynu se vytváří okrajová vrstva těsně u stěn kanálu, přičemž v této okrajové vrstvě je rychlost plynu v podstatě nulová. Tato okrajová vrstva silně snižuje součinitel přenosu hmoty, zejména v případě tak zvaného plně vyvinutého proudu. Za účelem zvýšení součinitele přenosu hmoty musí být plyn nasměrován k povrchu kanálu, což zredukuje okrajovou vrstvu a zvýší přenos proudu z jedné vrstvy do druhé. To může být uskutečněno turbulentními proudy. V hladkých a rovných kanálech se laminární proud změní na turbulentní když Reynoldsovo číslo překročí hodnotu asi 2000. Žádá-li se dosažení Reynoldsova čísla v kanálech katalytického konvertoru popisovaného typu, jsou nutné mnohem vyšší rychlosti než jsou obvyklé v těchto aplikacích. V katalytických konvertorech uvedených výše majících nízké Reynoldsovo číslo je tudíž nutné vytvořit turbulenci umělými prostředky, například uspořádáním zvláštních zdrojů turbulence uvnitř kanálů.

40

Je známo množství typů zdrojů turbulence. Z patentového spisu SE-B 461 01B je znám katalytický konvertor mající kanály se zdroji turbulence ve formě příčných zvlnění. Z patentového spisu GB-A 2001547 je znám katalytický konvertor mající kanály, ve kterých jsou zdroje turbulen-

ce ve formě příčných kovových výstupků proražených z konstrukčního materiálu. Také kombinace těchto dvou typů zdrojů turbulence je známa.

5 Známým společným znakem zdrojů turbulence tohoto druhu je jejich schopnost významně zvyšovat přenos hmoty. Nicméně také pokles tlaku se silně zvětšuje. Bylo zjištěno, že zvětšení poklesu tlaku překračuje zvýšení přenosu hmoty. Pokles tlaku jako takový závisí na uspořádání, rozměrech a geometrii zdrojů turbulence. Je však dobře známo, že uvedené typy zdrojů turbulence vyvíjejí pokles tlaku, který je příliš vysoký, a proto vyloučil jejich užívání v komerčním měřítku v jakémkoli významném rozsahu. Úkolem tohoto vynálezu je odstranit výše uvedené nedostatky známých provedení zdrojů turbulence.

Podstata vynálezu

15 Tento vynález je založen na skutečnosti, že zdroje turbulence by měly být umístěny a uspořádány v kanálech katalytických konvertorů, aby byl dosažen optimální poměr poklesu tlaku ku přenosu hmoty. V řešení podle tohoto vynálezu je uvedena definice hydraulického průměru jako výraz obsahující poměr průřezu průtoku kanálu ku obvodu kanálu. U vtoků do kanálů katalytického konvertoru je součinitel přenosu hmoty vysoký, protože okrajová vrstva je velmi tenká. Tloušťka
20 okrajové vrstvy postupně roste ve směru hlavního proudu a součinitel přenosu hmoty, to znamená velikost přenosu hmoty k povrchu kanálu, je snížena.

Ke zvýšení přenosu hmoty a následkem toho účinnosti katalytické konverze by zdroje turbulence ve stěnách kanálů neměly být umístěny v příliš malé vzdálenosti od vtoků, protože přenos hmoty
25 je již v této oblasti vysoký. Především by uspořádání zdrojů turbulence v této oblasti způsobilo pouze zvětšení poklesu tlaku, které není žádoucí.

Vynález poskytuje katalytický konvertor, obsahující kanál pro vedení proudu plynu povlečený katalyzátorem a obsahující alespoň první a druhý zdroj turbulence, které jsou od sebe vzdáleny
30 ve směru proudu plynu pro vyvíjení turbulentního proudu plynu, přičemž každý zdroj turbulence má první skloněný povrch skloněný dopředu po směru proudu v úhlu v rozmezí 35 až 50° vůči dnu kanálu a směřující vzad, první horní povrch spojující hranu tvořenou okrajem prvního skloněného povrchu ve výšce e ode dna kanálu mající délku B v podélném směru, a druhý skloněný povrch procházející směrem ke dnu kanálu z přední hrany horního povrchu a směřující dopředu
35 po směru proudu. První zdroj turbulence je umístěn blíže ke vtoku do kanálu než druhý zdroj turbulence. Střední bod délky prvního zdroje turbulence je vzdálen od vtoku do kanálu o vzdálenost X_1 , kde platí:

$$0,01 < \frac{X_1}{D_h \cdot R_e \cdot S_c} > 0,015$$

40 přičemž D_h je hydraulický průměr kanálu
 R_e je Reynoldsovo číslo
 S_c je Schmidtovo číslo 1 plynu, a

45 kde

poměr výšky e k hydraulickému průměru D_h je v rozmezí 0,35 až 1,0;

50 poměr vzdálenosti P mezi středními body délek prvního a druhého zdroje turbulence k výšce e je v rozmezí 20 až 50;

a

poměr délky B prvního horního povrchu k výšce e je v rozmezí 1,5 až 4,0.

5

Přehled obrázků na výkresech

Vynález bude blíže vysvětlen prostřednictvím konkrétních příkladů provedení znázorněných na výkresech, na kterých představuje

10

obr. 1 schématický perspektivní pohled v částečném řezu, znázorňující kanál katalytického konvertoru, částečně odstraněný, pro znázornění zdroje turbulence podle tohoto vynálezu

obr. 2 schématický podélný řez kanálu z obr. 1

15

obr. 3 rozvinutý perspektivní pohled na fólie použité při vytváření katalytického konvertoru, který používá principy vysvětlené v souvislosti s obr. 1

obr. 4 podélný řez rozvinutými fóliemi z obr. 3

20

obr. 5 příčný řez podél čáry 5–5 na obr. 4

obr. 6 příčný řez podobný obr. 5 s fóliemi navzájem sestavenými

25

obr. 7 pohled podobný obr. 6 na alternativní provedení tohoto vynálezu.

Příklady provedení vynálezu

30

Na obr. 1 je schématicky znázorněn vtok 1 do kanálu 2 a část seskupení kanálu 2 v katalytickém konvertoru, který obsahuje množství takových kanálů, jak bude dále vysvětleno. Kanál 2 vede proud plynu podélně kupředu (to znamená doprava na obr. 1). Obr. 1 znázorňuje první zdroj 3 turbulence umístěný nejbližší ke vtoku 1 a druhý zdroj 4 turbulence, který je od prvního zdroje 3 turbulence podélně vzdálen. Mohly by být opatřeny další zdroje turbulence. Kanál 2 má určitou výšku. Zdroje 3, 4 turbulence vyčnívají ze dna 8 kanálu 2. Vzdálenost X mezi vtokem 1 a podélným středem prvního zdroje 3 turbulence je definována tímto výrazem:

35

$$0,01 < \frac{X_1}{D_h \cdot R_e \cdot S_c} > 0,015$$

40

ve kterém D_h je hydraulický průměr kanálu 2, který je rovný čtyřnásobku průřezu kanálu 2 dělenému uvedeným výrazem,

R_e je Reynoldsovo číslo ($u\ell\rho/\mu$),

45

u je rychlost plynu, ℓ je charakteristický rozměr kanálu 2, (to znamená hydraulický průměr D_h), ρ je hustota plynu a μ je viskozita plynu, a

S_c je Schmidtovo číslo plynu, přesněji Schmidtovo číslo 1 (také známé jako Prandtlovo číslo), které je rovné kinematické viskozitě plynu dělené molekulární difuzivitou (také známou jako součinitel difúze). Kinematická viskozita je rovna dynamické viskozitě dělené hustotou.

50

Z výše uvedeného výrazu je zřejmé, že X_1 závisí na Reynoldsově číslu a tedy na rychlosti plynu. Optimální poloha prvního zdroje 3 turbulence tedy závisí na převládajících provozních podmínkách.

- 5 Jak je patrné zejména z obr. 2 každý ze zdrojů 3, 4 turbulence má zvláštní geometrické uspořádání. Každý zdroj 3, 4 turbulence je opatřen šikmo dozadu proti směru proudu směřujícím prvním skloněným povrchem 5 směřujícím proti směru proudu plynu, prvním horním povrchem 6, a šikmo skloněným druhým skloněným povrchem 7 směřujícím dopředu po směru proudu, to znamená ve stejném směru jako proud plynu. Horní povrch 6 spojuje volné ostré hrany 9, 10 skloněných povrchů 7, 5.

- Podle tohoto vynálezu jsou splněny tyto podmínky: Úhel θ vymežující sklon prvního skloněného povrchu 5 vzhledem ke dnu 8 kanálu 2 katalytického konvertoru by měl být v rozmezí 35 až 50°, a poměr: (i) výšky e horního povrchu 6 ode dna 8 kanálu 2 k (ii) hydraulickému průměru D_h kanálu 2 by měl být v rozmezí mezi 0,35 a 1,0. Dále by měl poměr: (i) vzdálenosti P mezi podélným středem prvního zdroje 3 a druhého zdroje 4 turbulence k (ii) uvedenému výškovému rozměru e být v rozmezí 20 až 50. Poměr (i) podélné délky B prvního horního povrchu 6 každého zdroje 3, 4 turbulence k (ii) výšce e by měl být v rozmezí 1,5 až 4,0.

- 20 Oblast kanálu umístěného proti každému zdroji 3, 4 turbulence je přednostně uzavřena u rozšířené oblasti 12 pro minimalizaci zvětšení poklesu tlaku způsobenému přítomností zdrojů 3, 4 turbulence. Proud plynu v rozšířené oblasti 12 však nebude působit v hlavním proudu plynu, spíše se bude pohybovat pomalu ve vírech a bude mít tudíž pouze menší vliv na turbulenci. Normálně bude rozměr e asi 50 až 60 % výšky h kanálu 2 a aktivní průřez pro proud plynu v oblasti obsahující zdroj 3, 4 turbulence bude roven asi jedné čtvrtině aktivního průřezu pro proud plynu před zdrojem 3, 4 turbulence by měla být rovna asi čtyřnásobku rychlosti před zdrojem 3, 4 turbulence.

- 30 Výhodné tvary průřezů pro kanály (2) podle tohoto vynálezu jsou trojúhelníkový a lichoběžníkový.

- Vytvořením tvarů zdrojů 3, 4 turbulence se zvláštním geometrickým uspořádáním podle tohoto vynálezu a umístěním v předem určené vzájemné vzdálenosti a vzdálenosti od vtoku 1 v kanálu 2, mající přednostně trojúhelníkový nebo lichoběžníkový průřez, se dosahuje zvýšeného přenosu hmoty a dále také zvětšené katalytické konverze, avšak doprovázené pouze mírným zvětšením poklesu tlaku. Když se proud plynu blíží ke zdroji 3 turbulence, rychlost proudu lokálně vzrůstá následkem zmenšeného průřezu. Když potom proud plynu protéká zdrojem 3 turbulence a opouští druhou hranu 9, vytvořenu u spojení mezi prvním horním povrchem 6 a druhým skloněným povrchem 7, vzniká živý turbulentní pohyb vlivem takového oddělení a vysoce se zvětšujícího průřezu nyní zaujímaného plynem. Tento proces účinně zvyšuje přenos hmoty.

- 45 Druhý zdroj 4 turbulence je umístěn ve vypočtené vzdálenosti P od prvního zdroje 3 turbulence pro umožnění toho, aby vytvořená turbulence byla co nejvíce využita, a aby pásmo opětného dotyku označené O na obr. 1, bylo vytvořeno dříve než plyn dosáhne druhého zdroje 4 turbulence. Tímto způsobem je zamezeno zbytečné zvětšení poklesu tlaku bez významného vzrůstu přenosu hmoty v proudu plynu, který je již turbulentní. V pásmu opětného dotyku O začne proud opět ve velkém rozsahu proudit v blízkosti hladkého povrchu dříve než dosáhne druhého zdroje 4 turbulence.

- 50 Je významné, že ostré hrany 9, 10 zdrojů 3, 4 turbulence jsou dostatečně ostré pro vytvoření oddělovacích bodů (body posuvu). Poloměr r ostrých hran 9, 10, viz obr. 2, by měl být takový, aby poměr r ku D_h byl v rozmezí 0,04 až 0,2.

- 55 Uspořádáním zdrojů 3, 4 turbulence podle tohoto vynálezu jsou tyto zdroje 3, 4 účinné také při vysokých rychlostech plynu, při kterých by se turbulentní proud tvořil také v hladkém kanálu.

Turbulence, která se tvoří přirozeně, je zesilována účinkem sbíhání a rozbíhání a mechanismy oddělování a opětného zmenšování objemu plynu.

5 Vzdělání přenosu hmoty podle tohoto vynálezu může být využit následujícím způsobem. Přenos hmoty je obvykle určen výrazem

$$j = \rho \cdot h_M \cdot A (w_{1s} - w_{1w})$$

kde h_M je součinitel přenosu hmoty

10 A je plocha přenosu

W_{1s} je zlomek hmoty látky 1 v plynu (sytká hodnota)

W_{1w} je zlomek hmoty látky 1 na povrchu

ρ je hustota plynu.

15 Výraz $W_{1s} - W_{1w}$ je míra koncentrace nepřeměněného plynu. Se zvyšujícím se h_M roste katalytická pro konstantní velikost povrchu A . Na druhé straně když není nutné zvyšovat j a přenos hmoty je místo toho udržován konstantní, lze zmenšit plochu povrchu kanálu 2. Potom je také možné snížit množství nosného materiálu (nerezová ocel nebo hliník v případě kovových katalytických konvertorů a základního reaktivního nátěru) a velmi nákladných vzácných kovů v katalytickém konvertoru a tímto způsobem lze dosáhnout značných ekonomických zisků.

Když místo toho pro danou čelní plochu katalytického konvertoru je žádoucí snížit plochu povrchu kanálů 2, může být takové zmenšení plochy provedeno zvětšením hydraulického průměru. To sníží pokles tlaku, který může být použit pro přídavný úbytek tlaku vyplývající z vyvíjení turbulence. Tímto způsobem může být omezen vzrůst tlaku bez ohledu na zvýšení přenosu hmoty (h_M vzroste). Následkem toho vyšší součinitel přenosu hmoty vyrovnává zmenšený povrch kanálu.

30 Množství nosného materiálu a základního reakčního povlaku a množství drahých vzácných kovů v katalytickém konvertoru mohou být opět snížena a následkem toho může být vytvořen ekonomický zisk.

Vzhledem k tzv. plně rozvinutému pásmu proudu v přímém kanálu předem určených rozměrů může být pokles tlaku (pro danou rychlost plynu) nepřímě úměrný hydraulickému průměru. 35 Když se zvětší hydraulický průměr, například součinitelem rovným 2, pokles tlaku se odpovídajícím způsobem sníží. V případě plně vyvinutého proudu a zlomku hmoty polí je také povrch přenášené hmoty nepřímě úměrný hydraulickému průměru. Také přenos hmoty je tudíž snížen. Je-li srovnatelně velký kanál 2 opatřen zdroji 3, 4 turbulence podle tohoto vynálezu, pokles tlaku a přenos hmoty se zvětší. Bez snížení přenosu hmoty se pokles tlaku zvětší na hodnoty použitelné pro kanál menších rozměrů. Přesná číselná hodnota přenosu hmoty závisí na geometrii zdrojů 3, 4 turbulence. Když součinitel přenosu hmoty dosáhne hodnot dvojnásobku hodnot použitelných pro kanál menších rozměrů, může být dosaženo stejné katalytické konverze při použití pouze poloviny množství materiálu (nosný materiál, základní reakční povlak a vzácné kovy).

45 Jedno zkoušené provedení vynálezu pro kanál 2 trojúhelníkového průřezu majícího výšku 2,6 mm a délku dna b 3,7 mm mělo následující parametry: $X_1 = 15$ mm, $\theta = 45^\circ$, $e = 1,4$ mm, $D_h = 1,86$ mm, $P = 25$ mm a $B = 2$ mm.

50 Technika pro vytvoření kanálů podle tohoto vynálezu je znázorněna na obr. 3 až 6. Řady zvlněných a plochých fólií 20, 22 (například z nerezové oceli nebo z hliníku) jsou střídavě navrstveny. Každá zvlněná fólie obsahuje lichoběžníkové výstupky 24 (pouze jeden z výstupků je znázorněn na obr. 3) vyčnívající zcela v kolmém směru ke směru zvlnění, a rozšířené oblasti umístěné proti-

lehle ke každému výstupku. Ploché fólie 22 nejsou zcela ploché, neboť obsahují lichoběžníková žebra 26, která vytvářejí zdroje 3, 4 turbulence. Každé žebro 26 obsahuje výše popsané skloněné povrchy 5, 6, 7. Žebro 26 je uloženo do příslušného výstupku 24 (viz obr. 6), takže plochá fólie 22 vytváří dno 8 kanálu 2 každého trojúhelníkového kanálu 2 a žebra 26 každé ploché fólie tvoří zdroje 3, 4 turbulence. Je třeba rovněž uvést, že mezi přilehlými kanály 2 trojúhelníkového průřezu je vytvořen další kanál 30, který rovněž vytváří přídavný zdroj 32 turbulence.

Obr. 7 znázorňuje uspořádání podobné obr. 6, kde však kanály 2' mají spíše lichoběžníkový než trojúhelníkový průřez.

Po navrstvení plochých fólií 22 a zvlněných fólií 26 je spojení kolem osy probíhající rovnoběžně se zvlněním provedeno obvyklým způsobem. Fólie jsou povlečeny vhodným katalyzátorem před nebo po navrstvení a spojení.

Ačkoliv byl vynález vysvětlen na základě jednoho zvláštního provedení, odborníkům bude zřejmé, že lze provést řadu dalších změn bez odchýlení od podstaty a vybočení z rozsahu tohoto vynálezu.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Katalytický konvertor pro optimalizaci poměru úbytku tlaku k přenosu hmoty plynů proudících katalytickým konvertorem s kanály (2), opatřenými na dně alespoň zdroji (3, 4) turbulence umístěnými příčně v dráze proudu plynů, majícími první skloněný povrch (5), ukončený první hranou (10) a skloněný pod úhlem θ , který svírá s horizontální rovinou dna (8) kanálu (2), přecházející na první horní povrch (6) rovnoběžný s touto horizontální rovinou a oddělený od druhého skloněného povrchu (7) druhou hranou (9), a jim protilehlými rozšířenými oblastmi, **v y - z n a č u j í c í s e t í m**, že katalytický konvertor splňuje tyto podmínky:

vzdálenost X_1 měřená na úrovni dna (8) kanálu (2) mezi vtokem (1) kanálu (2) a středovým bodem, který se nachází mezi začátkem prvního skloněného povrchu (5) a koncem druhého skloněného povrchu (7) toho zdroje (3) turbulence, který je umístěn nejbližší ke vtoku (1), je definována výrazem:

$$0,01 < \frac{X_1}{D_h \cdot R_e \cdot S_c} > 0,015$$

kde D_h je hydraulický průměr kanálu

R_e je Reynoldsovo číslo a

S_c je Schmidtovo číslo směsi plynů;

úhel θ je v rozmezí 35 až 50°;

poměr výšky e prvního horního povrchu (6) nade dnem (8) kanálu (2) k hydraulickému průměru D_h kanálu (2) je v rozmezí 0,35 až 1,0;

poměr vzdálenosti P , tj. vzdálenosti mezi středovými body sousedících zdrojů, které se nacházejí mezi začátkem prvního skloněného povrchu (5) a koncem druhého skloněného povrchu (7) první-

ho zdroje (3) turbulence a druhého zdroje (4) turbulence při pohledu od vtoku (1) katalytického konvertoru, k výšce e je v rozmezí 20 až 50; a

5 poměr délky B prvního horního povrchu (6) každého zdroje (3, 4) turbulence k výšce e prvního horního povrchu (6) nade dnem (8) kanálu (2) katalytického konvertoru je v rozmezí 1,5 až 4,0.

2. Katalytický konvertor podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že vtok (1) má trojúhelníkový průřez.

10 3. Katalytický konvertor podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že vtok (1) má lichoběžníkový průřez.

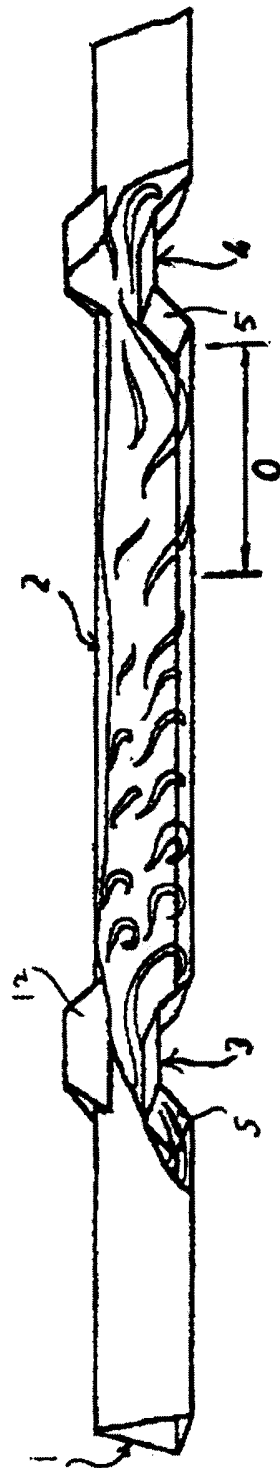
4. Katalytický konvertor podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že kanál (2) má rozšíření (12) umístěné proti každému zdroji (3, 4) turbulence.

15 5. Katalytický konvertor podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že druhý skloněný povrch (7) zdrojů (3, 4) turbulence je skloněn ve směru proudu plynu vůči dnu (8) kanálu (2).

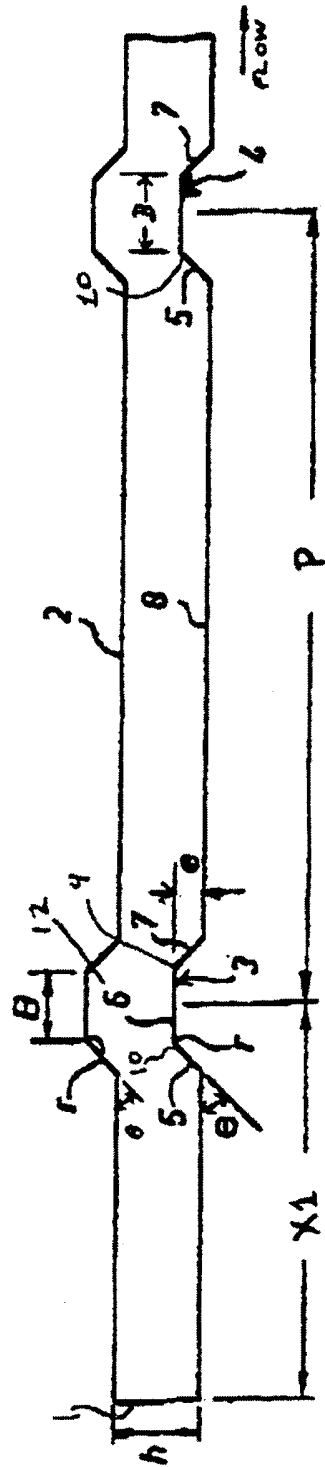
20

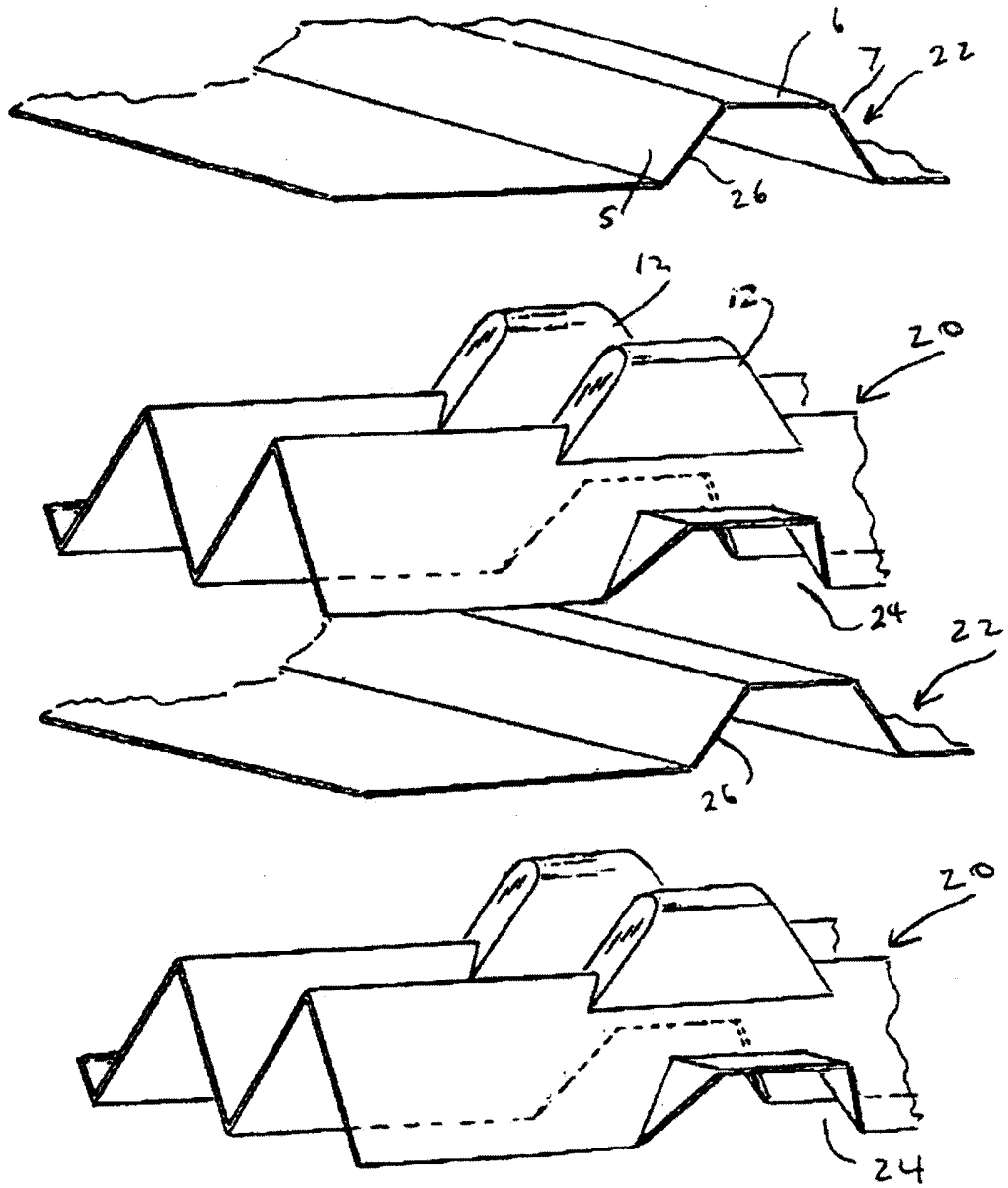
4 výkresy

Obr. 1

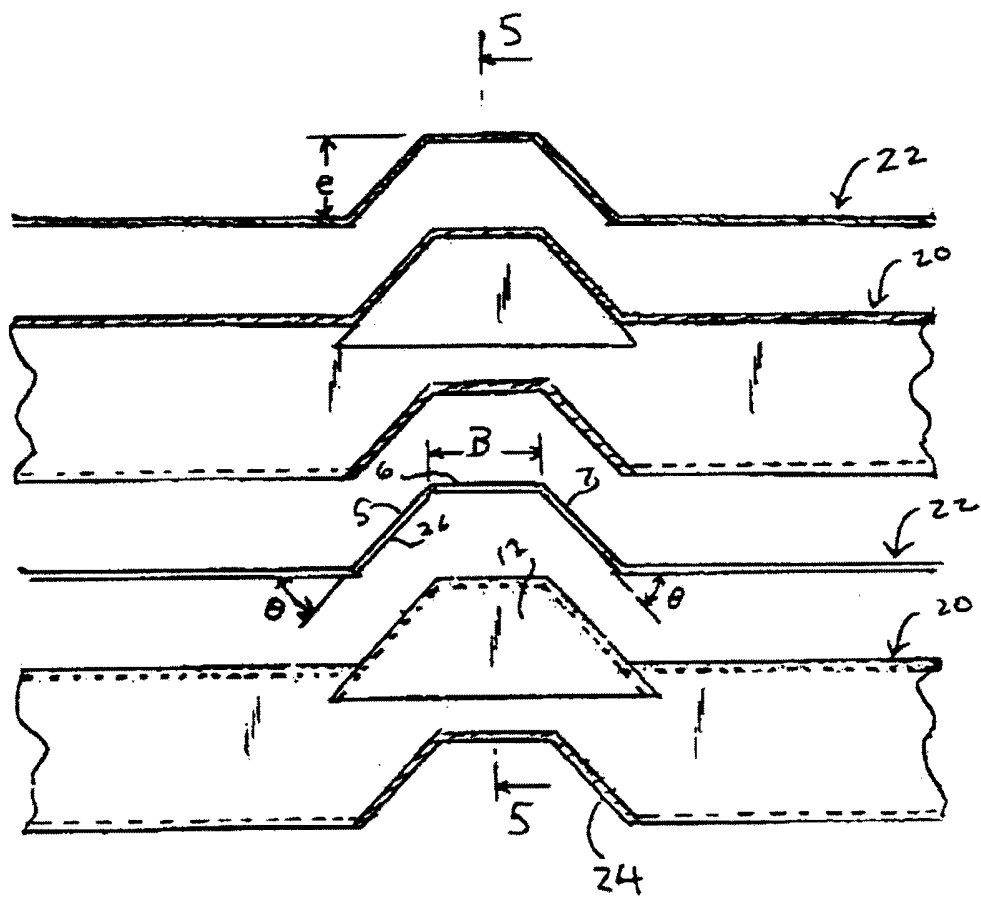


Obr. 2

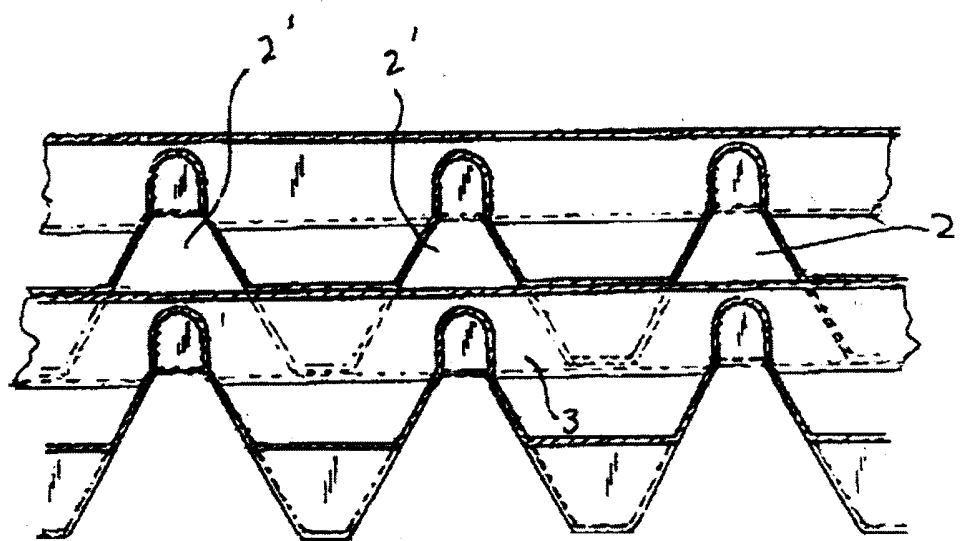




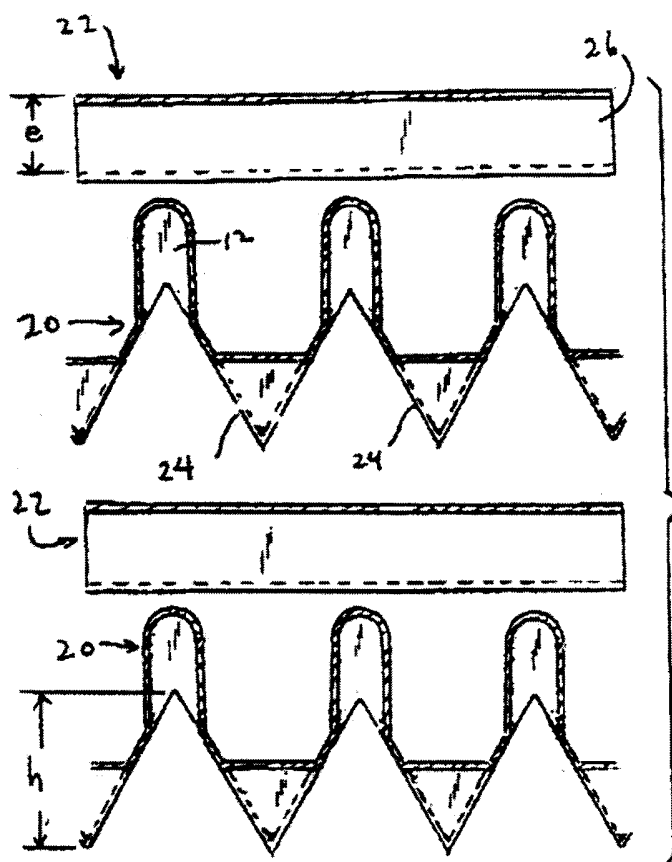
Obr. 3



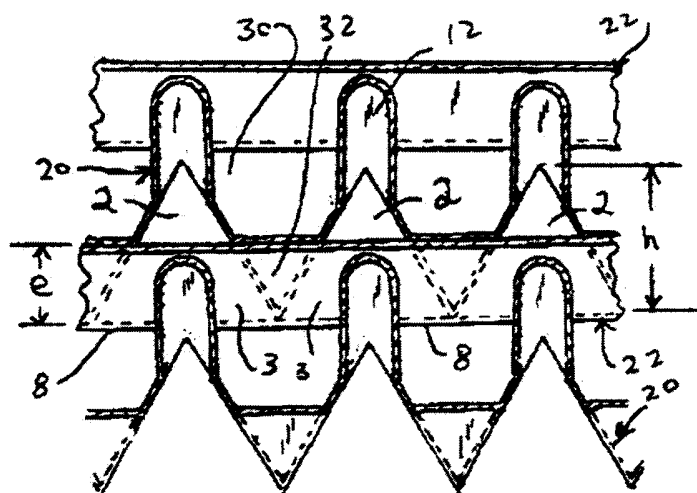
Obr. 4



Obr. 7



Obr. 5



Obr. 6

Konec dokumentu