



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

207368

(11) (B2)

(51) Int. Cl.³
F 01 N 3/10
B 01 D 53/36

(22) Přihlášeno 16 09 76
(21) (PV 6010-76)
(32)(31)(33) Právo přednosti
od 23 09 75 (P 25 42 282.6) a
od 03 12 75 (P 25 54 359.3)
Německá spolková republika

(40) Zveřejněno 15 09 80

(45) Vydáno 15 07 83

(72) Autor vynálezu

VÖLKER HERBERT, HANAU, KOBERSTEIN EDGAR dr., ALZENAU
a HENSEL JÖRG dr., HANAU (NSR)

(73) Majitel patentu

DEUTSCHE GOLD- und SILBER-SCHNEIDANSTALT VORMALS ROESSLER,
FRANKFURT/M. (NSR)

(54) Monolitický katalyzátor na nosiči, popřípadě uspořádání monolitických katalyzátorů na nosiči k čištění výfukových plynů spalovacích motorů

1

Vynález se týká monolitického katalyzátoru na nosiči, jeho uspořádání, jakož i o sobě známých monolitických katalyzátorů, které rovněž umožňují řešení úkolu snížení předčasného stárnutí katalyzátoru vlivem poškození aktivní fáze při čištění výfukových plynů spalovacích motorů, vzniklého převážně působením katalytických jedů.

Výfukové plyny stále se zvyšujícího počtu motorových vozidel, které znečišťují ovzduší, se stávají závažným problémem, k jehož řešení mají největší význam navržené a již praktikované metody katalytických postupů. Na katalyzátory při těchto způsobech použití se kladou vysoké požadavky ohledně účinnosti, doby životnosti a mechanické stability. Vedle sypaného katalyzátorového lože se především používají monolitické katalyzátory na nosiči. Tyto mohou být zhotoveny z cordieritu, molitu, kysličníku hlinitého, karbidu křemíku nebo slitin kovů. Na základě plástvovité struktury a paralelně ke směru proudění výfukových plynů probíhajících kanálů nezpůsobují žádnou znatelnou tlakovou ztrátu, avšak mohou ovlivnit průřez kanálu a jeho tvar a tím katalytickou účinnost systému.

Aktivní fáze, jako například vzácné kovy, kyslíkaté sloučeniny kovů nebo kombinace obou jsou všeobecně nanášeny v tenké vrstvě na monolitických nosičích. K lepšímu rozptýlení aktivní fáze na tělese nosiče se opatřují skelety s malým povrchem velmi tenkou nosnou mezivrstvou s velkým povrchem.

Jako sloučeniny kovů, s výjimkou vzácných, přicházejí v úvahu kysličníky mědi, chromu, manganu, železa, kobaltu, niklu a jejich kombinace.

Ze skupiny drahých kovů se používá platina, paládium, rhodium a ruthenium. K normálním kovům se přidávají drahé kovy, popřípadě se ke drahým kovům přidávají také normální

207368

kovy nebo jejich sloučeniny. V mnoha případech se k uvažovaným látkám přidává ještě nepatrné množství jiných prvků, například ze skupiny kovů alkalických zemin, jako je například hořčík, vápník, stroncium nebo baryum, ze skupiny vzácných zemin, jako je například samarium, lanthan, cer, nebo ze čtvrté skupiny periodického systému prvků, jako je například titan nebo cín, jako takzvané promotory ke zlepšení vlastností katalyzátorového systému.

Tato aktivní fáze se může při provozu v důsledku stárnutí katalyzátoru nebo otravy katalyzátoru měnit.

Vedle vysoké teploty při provozu ovlivňují účinnost katalyzátoru především přídavné látky v palivu a v motorovém oleji, popřípadě jejich rozkladné produkty. K tomu patří alkyly olova (prostředek proti klepání motoru), alkyhalogenidy a sloučeniny fosforu, síry a zinku. Olovnaté sloučeniny, které jsou ve výfukových plynech obsaženy ve formě aerosolu, škodí katalyzátorům, které obsahují vzácné kovy, tím, že je otravují.

Úkolem vynálezu tedy je najít monolitický katalyzátor na nosiči, popřípadě uspořádání monolitických katalyzátorů na nosiči pro čištění výfukových plynů spalovacích motorů, které nepodléhá dosavadnímu stárnutí a otravám.

Předmětem vynálezu je monolitický katalyzátor na nosiči, popřípadě uspořádání monolitických katalyzátorů na nosiči, k čištění výfukových plynů, které se vyznačují tím, že katalyzátor, popřípadě uspořádání katalyzátorů má ve směru proudění výfukového plynu stoupající obsah aktivní fáze.

Katalyzátor podle předloženého vynálezu je tedy vyznačený tím, že jeho obsah aktivní fáze vykazuje ve směru proudění výfukového plynu pozitivní gradient.

Jako pozitivní gradient pro obsah aktivní fáze se pokládá stoupání koncentrace aktivní fáze (to znamená koncentrace aktivní látky) pro jednotku délky monolitického katalyzátoru na nosiči. Vždy podle účelu použití a výrobní metody se může velikost gradientu uvnitř monolitického katalyzátoru na nosiči zásadně měnit. Tak může být například na počátku katalyzátoru (ve směru proudění) gradient velmi malý a na konci stoupá. Může ale také na počátku být velmi veliký a na konci klesat. V uspořádání velikostí může ležet v rozmezí 6.10^{-5} až 3.10^{-1} %/mm, výhodně 6.10^{-4} až 3.10^{-2} .

Výhodná, dobře obměnitelná úprava vynálezu spočívá v tom, že se nejméně dva tyto katalyzátory s rozličným gradientem obsahu aktivní fáze řadí ve směru proudění výfukových plynů za sebou. Podle podstaty vynálezu má tedy u uspořádání zahrnujícího tři monolitické katalyzátory na nosiči první katalyzátor nízký, druhý katalyzátor střední a třetí katalyzátor vysoký pozitivní gradient pro obsah aktivní fáze. Uspořádání ze dvou jednotlivých katalyzátorů je výhodné, ovšem ve zvláštních případech mohou být zařazeny čtyři a více katalyzátorových jednotek do série.

Při tom mohou být navrstveny jednotlivé katalyzátory s aktivní fází, popřípadě aktivní látkou stejného nebo různého složení. Toto uvažuje optimální využití různých efektů jednotlivých katalyzátorů, například se zřetelem na teplotu startování a na konversi škodlivých látek.

Další, ve stejném smyslu působící varianta se týká uspořádání o sobě známých monolitických katalyzátorů na nosiči s rovnoměrným rozložením obsahu aktivní fáze nebo aktivní látky, přičemž v zařízení, kterým proudí výfukové plyny, jsou za sebou uspořádány nejméně dva katalyzátory, tak, že zadní katalyzátor má vyšší obsah aktivní fáze, než katalyzátor, který leží před ním. Takové uspořádání sleduje tedy rovněž myšlenku vynálezu, aby ve směru proudění výfukových plynů byl stoupající obsah aktivní fáze a tím byl zachován podél celého zařízení pozitivní gradient obsahu aktivní fáze. Například uspořádání obsahující tři monolitické katalyzátory předpokládá tedy na prvním katalyzátoru malou koncentraci aktivní

látky, na druhém katalyzátoru střední koncentraci aktivní látky a na posledním katalyzátoru vysokou koncentraci aktivní látky. Aktivní látka je zde však uvnitř katalyzátoru rovnoměrně rozdělena po délce katalyzátoru.

Také při této úpravě vynálezu se mohou jednotlivé katalyzátory k dosažení optimálního efektu celkového zařízení převrstvovat aktivní fází stejného nebo jiného látkového složení.

Jestliže se při použití uspořádání katalyzátorů (dva až čtyři a více katalyzátorů je možné) kombinují katalyzátory s různými gradienty obsahu aktivní fáze, nebo katalyzátory s jednotlivými aktivními látkami (dva až čtyři i více) nebo konečně podle další úpravy vynálezu oba druhy, to znamená katalyzátory podle vynálezu a známé druhy katalyzátorů, závisí to na tom kterém případě použití.

Katalyzátor na nosiči podle předloženého vynálezu, nebo uspořádání katalyzátorů podle předloženého vynálezu mají tu výhodu, že nepatrné množství aktivní fáze se stane stykem s jedovatými látkami katalyticky neúčinné, neboť, jak bylo zjištěno dlouhodobým testem na motorových vozidlech, katalytické jedy z pohonných hmot a oleje se nejvíce ukládají v oblasti vstupu výfukových plynů do monolitického katalyzátoru na nosiči a tam způsobují podstatně silnější deaktivaci, než v oblastech ležících dále ve směru proudění.

Pro katalytické čištění připadá v úvahu více aktivní fáze pro delší dobu provozu, neboť deaktivace probíhá v zadní oblasti katalyzátoru, popřípadě uspořádání katalyzátorů, podstatně pomaleji a v podstatně nižší míře. Doba životnosti katalyzátoru podle předloženého vynálezu je podstatně delší, než doba životnosti dosud známých katalyzátorů.

Dále nabízí zvyšující se koncentrace aktivní fáze ve směru výstupu výfukových plynů z katalyzátoru nebo uspořádání katalyzátorů podle předloženého vynálezu tu výhodu, že s klesající koncentrací spalitelných látek ve výfukovém plynu a tím hůře probíhající konverzi je k dispozici stoupající koncentrace aktivních center, která snížení konverze opět částečně kompenzuje a tím se zlepšuje celkový stupeň účinnosti katalyzátoru.

V následujícím je vynález blíže objasněn pomocí obrázků a příkladů provedení, předložené obrázky ukazují:

obr. 1 monolitický katalyzátor na nosiči podle předloženého vynálezu uspořádaný v katalyzátorové komoře;

obr. 2 grafické znázornění možných křivek rozdělení obsahu aktivní fáze katalyzátoru podle obr. 1 s pozitivním gradientem;

obr. 3 uspořádání tří monolitických katalyzátorů na nosiči podle předloženého vynálezu;

obr. 4 grafické znázornění možných křivek rozdělení obsahu aktivní fáze katalyzátorů v uspořádání podle obr. 3 s pozitivním gradientem;

obr. 5 schematické znázornění uspořádní podle předloženého vynálezu, ve kterém jsou monolitické katalyzátory na nosiči s rovnoměrným rozdělením obsahu aktivní fáze ve směru proudění výfukového plynu uspořádány za sebou;

obr. 6 schematické grafické znázornění obsahu aktivní fáze jednotlivých monolitických katalyzátorů podle obr. 5;

Podle obr. 5 má katalyzátor 2 vyšší obsah rovnoměrně rozdělené aktivní fáze než katalyzátor 1. Katalyzátor 3 má opět vyšší obsah rovnoměrně rozdělené aktivní fáze než katalyzátor 2.

P ř í k l a d 1

Pomocí máčecího způsobu připravený monolitický katalyzátor na nosiči o délce 150 mm se rozdělí na deset oddělení po 15 mm a určí se obsah aktivní fáze. Jednotlivá oddělení mají následující obsah platiny v % hmotnostních:

1	0,5
2	0,28
3	0,22
4	0,21
5	0,20
6	0,20
7	0,21
8	0,26
9	0,28
10	0,74

Tento katalyzátor vykazuje v čerstvém stavu při testu konverze:

CO max.	98,04 %
HC max.	77,33 %

Výsledky stupně konverze se zjistí z rovnice:

$$\frac{100 \times (\text{výchozí koncentrace} - \text{konečná koncentrace})}{\text{výchozí koncentrace}}$$

P ř í k l a d 2

Monolitický katalyzátor na nosiči podle příkladu 1 se rozdělí na oddělení 5 a 6.

Obě poloviny se v zařízení uspořádají za sebou tak, že plochy průřezu leží proti směru proudění výfukových plynů.

Katalyzátor vykazuje v čerstvém stavu následující konverzi:

CO max.	88 %
HC max.	78,71 %

Gradients (diference obsahu platiny mezi odděleními) jsou ve směru proudění výfukových plynů následující (v % hmotnostních/15 mm):

+0,01 %	a	+0,01 %
+0,01 %		+0,05 %
+0,06 %		+0,02 %
+0,22 %		+0,46 %

Po celé délce mají obě oddělení katalyzátoru gradient aktivní fáze

+30 %/75 mm a +0,54%/75 mm.

P ř í k l a d 3

Katalyzátor podle příkladu 2 se nechá stárnout ještě při teplotě 720 °C za působení výfukových plynů z motoru po dobu 100 hodin a potom se podrobí testu na konverzi. Získá se stupeň konverze pro

CO max.	98,04 %	a pro
HC max.	74,74 %.	

Další mírou kvality katalyzátoru k čištění výfukových plynů spalovacích motorů je chování při startování, které vyplývá z teploty, při které se dosáhne dříve stanoveného stupně konverze. Čím vyšší je zjištěná teplota, tím horší je startovací hodnota katalyzátoru.

Pro uvažovaný katalyzátor byly zjištěny následující startovací hodnoty:

50 % CO	324 °C
90 % CO	339 °C
50 % HC	336 °C
70 % HC	391 °C.

P ř í k l a d 4

Monolitický katalyzátor na nosiči podle příkladu 1 se nechá stárnout na motoru při teplotě výfukových plynů 720 °C po dobu 100 hodin a potom se podrobí testu na konverzi. Získají se následující hodnoty:

CO max.	98 %
HC max.	71,35 %

Startovací hodnota se zjistí stejně, jak je uvedeno v příkladě 3.

Pro katalyzátor podrobený stárnutí se získají následující hodnoty:

50 % CO	325 °C
90 % CO	360 °C
50 % HC	350 °C
70 % HC	437 °C.

Z příkladů 3 a 4 je možno tedy snadno zjistit, že katalyzátor podle vynálezu, jakož i zařízení podle vynálezu vykazuje lepší hodnoty při stárnutí i lepší startovací hodnoty.

P ř í k l a d 5

Monolitický katalyzátor na nosiči z cordieritu, o délce 150 mm, převrstvený aktivní fází máčecím postupem podle DOS 25 06 395, se rozdělí na sedm oddělení, po 21,4 mm a určí se obsah aktivní fáze. Tato má následující hodnoty obsahu platiny v % hmotnostních:

1	0,185
2	0,172
3	0,170
4	0,168
5	0,172
6	0,174
7	0,21

Pro celkový obsah monolitického katalyzátoru vyplývá obsah platiny 1,65 g nebo 11 mg/mm, který, jak je patrné ze získaných hodnot, je rozdělen ve skoro konstantní koncentraci po

celém monolitickém katalyzátoru. Při testu na konverzi v čerstvém stavu dává monolitický katalyzátor následující hodnoty:

CO max.	99 %
HC max.	80,5 %.

Charakteristická pro katalyzátor je jeho startovací hodnota. Tato se získá z dosažených teplot, při kterých proběhne 50 %, popřípadě 90 % konverze CO a 50 %, popřípadě 90 % konverze HC.

Pro monolitický katalyzátor podle příkladu 5 se získají pro startovací hodnotu následující výsledky:

50 % CO	249 °C
90 % CO	283 °C
50 % HC	263 °C
70 % HC	285 °C

P ř í k l a d 6

Dva monolitické katalyzátory na nosiči, potažené různě aktivní fází máčecím způsobem podle DOS 23 06 395 a o délce vždy 75 mm, se rozdělí každý na čtyři oddělení po 18,75 mm, aby obsah aktivní fáze byl určen. Získají se následující hodnoty obsahu platiny:

monolit 1	
1	0,197 % hmotnostních
2	0,193 % hmotnostních
3	0,194 % hmotnostních
4	0,210 % hmotnostních
monolit 2	
1	0,252 % hmotnostních
2	0,252 % hmotnostních
3	0,249 % hmotnostních
4	0,253 % hmotnostních

Pro celkový obsah platiny v monolitickém katalyzátoru se získají hodnoty 0,6 g nebo 8,28 mg/mm, popřípadě 0,9 g nebo 12,41 mg/mm délky katalyzátoru.

Monolitické katalyzátory 1 a 2 jsou v zařízení pro čištění výfukových plynů připevněny tak, že monolitický katalyzátor 1 je ve směru proudění výfukového plynu uspořádán před monolitickým katalyzátorem 2.

Při testu konverze v čerstvém stavu se získají při uspořádání monolitických katalyzátorů za sebou následující hodnoty:

CO max.	98 %
HC max.	80 %

Pro hodnoty startovací se získají následující teploty:

50 % CO	239 °C
90 % CO	280 °C
50 % HC	261 °C
70 % HC	283 °C

P ř í k l a d 7

Monolitický katalyzátor na nosiči podle příkladu 5 se podrobí na motoru po dobu 100 hodin stárnutí a potom se provádí test na konverzi. Získají se následující hodnoty:

CO max.	98 %
HC max.	74,3 %

Pro startovací hodnotu se získají následující teploty:

50 % CO	343 °C
90 % CO	368 °C
50 % HC	360 °C
90 % HC	404 °C

P ř í k l a d 8

Monolitické katalyzátory 1 a 2, uspořádané stejně jako v příkladě 6, se nechají stárnout na motoru při teplotě 720 °C po dobu 100 hodin.

Při testu na konverzi se získají následující hodnoty:

CO max.	98 %
HC max.	77,5 %

Pro startovací hodnoty se získají následující teploty:

50 % CO	332 °C
90 % CO	355 °C
50 % HC	335 °C
70 % HC	365 °C

Z příkladů se dá lehce odvodit, že u zařízení podle předloženého vynálezu vykazují monolitické katalyzátory po stárnutí, přes nižší obsah aktivní fáze, lepší konverzi i startovací hodnoty a tím mají vyšší dobu životnosti.

P ř í k l a d 9

Katalyzátor na nosiči o délce 150 mm, připravený stejně jako monolitický katalyzátor v příkladě 1, se rozdělí na 10 oddělení po 15 mm tak, aby bylo možno určit obsah aktivní fáze při celkovém poměru vzácných kovů Pt:Rh rovném 10:1. Jednotlivá oddělení mají následující obsah vzácných kovů v % hmotnostních:

	Pt	Rh
1	0,70	0,061
2	0,31	0,026
3	0,22	0,025
4	0,18	0,022
5	0,16	0,019
6	0,18	0,019
7	0,19	0,021
8	0,21	0,024
9	0,24	0,029
10	0,53	0,046

Tento katalyzátor vykazuje v čerstvém stavu konverzi:

CO max.	99,2 %
HC max.	79,9 %.

P ř í k l a d 10

Monolitický katalyzátor na nosiči podle příkladu 9 se rozdělí mezi odděleními 5 a 6.

Obě poloviny se v zařízení uspořádají za sebou tak, že plochy průřezu leží proti směru proudění výfukových plynů.

Takovýto katalyzátor vykazuje v čerstvém stavu konverzi:

CO max.	99,5 %
HC max.	80,4 %

Gradients (diference obsahu vzácných kovů mezi odděleními) činí ve směru proudění výfukových plynů v % hmotnostních:

Pt	Rh
+0,03 %	+0,002 %
+0,03 %	+0,003 %
+0,03 %	+0,005 %
+0,21 %	+0,017 % a
+0,02 %	+0,003 %
+0,04 %	+0,003 %
+0,09 %	+0,001 %
+0,39 %	+0,036 %

P ř í k l a d 11

Monolitický katalyzátor získaný podle příkladu 10 se nechá stárnout na motoru při teplotě výfukových plynů 720 °C po dobu 100 hodin a potom se podrobí testu na konverzi. Maximální stupně konverze byly následující:

CO max.	99,0 %
HC max.	77,1 %

Pro zestárlý katalyzátor byla zjištěna následující data pro chování při startování:

50 % CO	308 °C
90 % CO	322 °C
50 % HC	316 °C
70 % HC	365 °C.

P ř í k l a d 12

Katalyzátor podle příkladu 9 se podrobí stárnutí na motoru při teplotě 720 °C po dobu 100 hodin. V následujícím testu se získají tyto hodnoty konverze:

CO max.	98,3 %
HC max.	73,3 %.

Startovací hodnoty, zjišťované stejně jako v příkladě 3, dávají následující obraz:

50 % CO	310 °C
90 % CO	345 °C
50 % HC	336 °C
90 % HC	394 °C

P ř í k l a d 13

Monolitický katalyzátor na nosiči z cordieritu o délce 150 mm potažený podle DOS č. 23 06 395 aktivní fází se rozdělí na sedm oddělení o délce 21,4 mm tak, aby se mohl určit obsah aktivní fáze. Tato oddělení vykazují při poměru vzácných kovů Pt:Rh 10:1 následující obsah vzácných kovů v % hmotnostních:

	Pt	Rh
1	0,179	0,017
2	0,156	0,016
3	0,153	0,016
4	0,152	0,015
5	0,152	0,015
6	0,157	0,016
7	0,186	0,018

Celkový obsah vzácných kovů v monolitickém katalyzátoru činí 1,65 g, přičemž celý obsah je relativně rovnoměrně rozdělen po celé délce monolitu.

Při testu na konverzi se v čerstvém stavu získají následující hodnoty:

CO max.	99,0 %
HC max.	81,7 %

Při testování chování při startování se získají následující hodnoty konverze:

50 % CO	241 °C
90 % CO	269 °C
50 % HC	256 °C
70 % HC	277 °C.

P ř í k l a d 14

Dva monolitické katalyzátory na nosiči, potažené různě aktivní fází máčecím postupem podle DOS č. 23 06 395, o délce 75 mm, se každý rozdělí na čtyři oddělení o délkách 18,75 mm a určí se obsahy aktivní fáze. Při poměru platiny a rhodia 10:1 se v jednotlivých odděleních zjistí následující obsahy vzácných kovů v % hmotnostních:

monolit 1	Pt	Rh
1	0,179	0,018
2	0,176	0,017
3	0,176	0,017
4	0,192	0,019

monolit 2

	Pt	Rh
1	0,228	0,022
2	0,226	0,023
3	0,229	0,023
4	0,232	0,023

Celkový obsah vzácných kovů činí u monolitu 1 0,6 g a u monolitu 2 0,9 g.

Monolitické katalyzátory 1 a 2 se uspořádají do zařízení pro čištění výfukových plynů tak, aby byl monolit 1 zabudován ve směru proudění výfukových plynů před monolitem 2.

Při testu na konverzi v čerstvém stavu se získaly pro za sebou uspořádané monolitické katalyzátory následující hodnoty:

CO max.	99,2 %
HC max.	80,9 %

Při zkouškách chování při startování byly zjištěny následující teploty:

50 % CO	238 °C
90 % CO	272 °C
50 % HC	259 °C
70 % HC	281 °C

P ř í k l a d 15

Monolitický katalyzátor podle příkladu 13 se nechá stárnout na motoru po dobu 100 hodin a potom se podrobí testu na konverzi. Získají se následující hodnoty:

CO max.	98 %
HC max.	72,9 %

Pro chování při startování se zjistí následující teploty:

50 % CO	336 °C
90 % CO	382 °C
50 % HC	368 °C
70 % HC	416 °C.

P ř í k l a d 16

Monolitické katalyzátory 1 a 2, uspořádané podle příkladu 4, se nechají stárnout na motoru při teplotě 720 °C po dobu 100 hodin.

Při testu na konverzi se získají následující hodnoty:

CO max.	98,5 %
HC max.	78,7 %

Jako startovací hodnoty byly zjištěny následující hodnoty:

50 % CO	304 °C
90 % CO	332 °C
50 % HC	316 °C
70 % HC	349 °C.

Příklad 17

Používá se stejný monolitický katalyzátor jako v příkladě 9, pouze jako aktivní fáze vystupuje platina a paládium v poměru 5:2. Obsah těchto kovů v jednotlivých odděleních je následující:

	Pt	Pd
1	0,357	0,141
2	0,200	0,082
3	0,157	0,063
4	0,150	0,058
5	0,143	0,058
6	0,141	0,060
7	0,152	0,060
8	0,185	0,074
9	0,206	0,080
10	0,523	0,210

Při testu na konverzi byly zjištěny následující hodnoty:

CO max.	98,3 %
HC max.	76,1 %

Příklad 18

Používá se monolitický katalyzátor stejně jako v příkladě 10, pouze aktivní fáze je tvořena platinou a paládiem v poměru 5:2. Při stanovení konverze byly zjištěny následující hodnoty:

CO max.	98,0 %
HC max.	77,0 %

Diference obsahu vzácných kovů mezi odděleními ve směru proudění výfukových plynů jsou následující (v % hmotnostních):

Pt	Pd
+0,007	+0,000
+0,007	+0,005
+0,043	+0,019
+0,157	+0,059 a
+0,011	+0,000
+0,023	+0,014
+0,021	+0,006
+0,317	+0,130

Příklad 19

Používá se monolitický katalyzátor stejně jako v příkladě 11, pouze aktivní fáze je tvořena platinou a paládiem v poměru 5:2. Při stanovení konverze byly zjištěny následující hodnoty:

CO max.	97,6 %
HC max.	72,9 %

Jako startovací hodnoty byly zjištěny následující teploty:

50 % CO	326 °C
90 % CO	338 °C
50 % HC	340 °C
70 % HC	401 °C.

Příklad 19

Používá se monolitický katalyzátor jako v příkladě 12, pouze aktivní fáze je tvořena platinou a paládiem v hmotnostním poměru 5:2. Při stanovení konverze byly zjištěny následující hodnoty:

CO max.	98 %
HC max.	69,8 %

Jako startovací hodnoty byly zjištěny následující teploty:

50 % CO	330 °C
90 % CO	372 °C
50 % HC	359 °C
70 % HC	-

Příklad 20

Používá se monolitický katalyzátor jako v příkladě 13, pouze aktivní fázi tvoří platina a paládium v hmotnostním poměru 5:2. Jednotlivá oddělení mají následující obsah vzácných kovů v % hmotnostních:

	Pt	Pd
1	0,132	0,051
2	0,123	0,050
3	0,121	0,049
4	0,120	0,048
5	0,122	0,050
6	0,125	0,051
7	0,150	0,059

Při stanovení konverze byly zjištěny následující hodnoty:

CO max.	98,6 %
HC max.	78,7 %

Jako startovací hodnoty byly zjištěny následující teploty:

50 % CO	247 °C
90 % CO	276 °C
50 % HC	261 °C
70 % HC	288 °C.

Příklad 21

Používá se monolitický katalyzátor stejně jako v příkladě 14, pouze aktivní fázi tvoří platina a paládium v hmotnostním poměru 5:2. Obsahy vzácných kovů v jednotlivých odděleních v % hmotnostních jsou následující:

monolit 1

	Pt	Pd
1	0,141	0,055
2	0,138	0,055
3	0,138	0,056
4	0,150	0,060

monolit 2

	Pt	Pd
1	0,180	0,071
2	0,178	0,071
3	0,180	0,072
4	0,182	0,073

Při stanovení konverze byly zjištěny následující hodnoty:

CO max.	98 %
HC max.	80,5 %

Jako startovací teploty byly zjištěny následující hodnoty:

50 % CO	240 °C
90 % CO	282 °C
50 % HC	259 °C
70 % HC	280 °C.

P ř í k l a d 22

Používá se monolitický katalyzátor stejně jako v příkladě 15, pouze aktivní fáze je tvořena platinou a paládiem v hmotnostním poměru 5:2. Při stanovení konverze byly zjištěny následující hodnoty:

CO max.	98,0 %
HC max.	73,6 %

Jako startovací hodnoty byly zjištěny následující teploty:

50 % CO	340 °C
90 % CO	381 °C
50 % HC	363 °C
70 % HC	410 °C

P ř í k l a d 23

Používá se monolitický katalyzátor stejně jako v příkladě 16, pouze aktivní fáze je tvořena platinou a paládiem v hmotnostním poměru 5:2. Při stanovení konverze byly zjištěny následující hodnoty:

CO max.	98,5 %
HC max.	77,8 %

Jako startovací hodnoty byly zjištěny následující teploty:

50 % CO	326 °C
90 % CO	354 °C
50 % HC	332 °C
70 % HC	360 °C.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

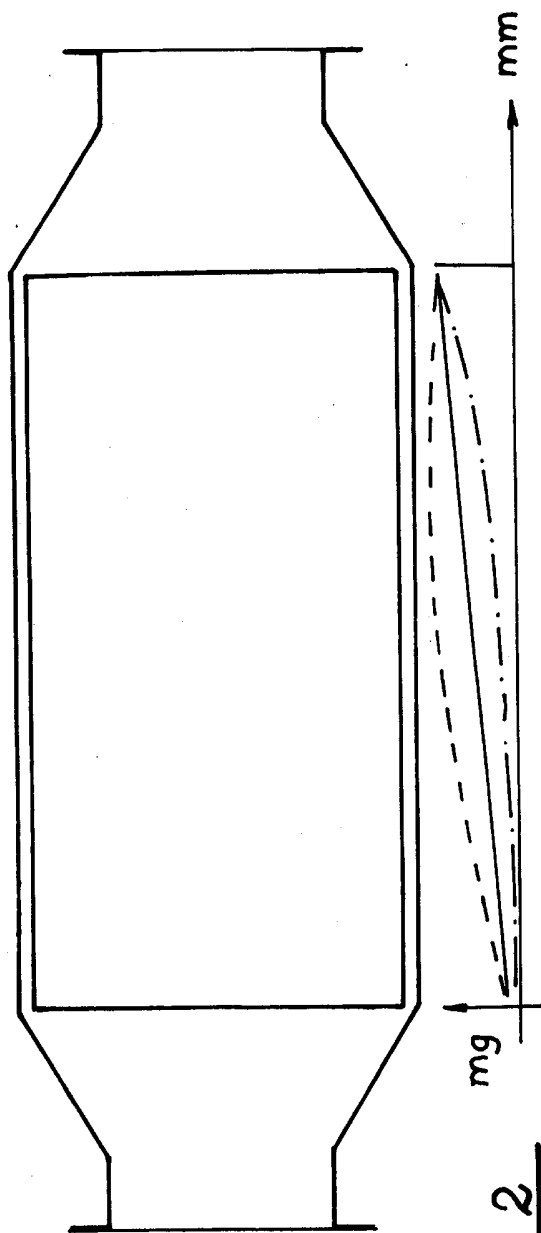
1. Monolitický katalyzátor na nosiči, popřípadě uspořádání monolitických katalyzátorů na nosiči, k čištění výfukových plynů spalovacích motorů, vyznačený tím, že katalyzátor, popřípadě uspořádání katalyzátorů, má ve směru proudění výfukových plynů stoupající obsah aktivní fáze.

2. Monolitický katalyzátor na nosiči, popřípadě uspořádání monolitických katalyzátorů na nosiči podle bodu 1, vyznačený tím, že nejméně dva katalyzátory s různým gradientem obsahu aktivní fáze jsou zařazeny za sebou ve směru proudění výfukových plynů.

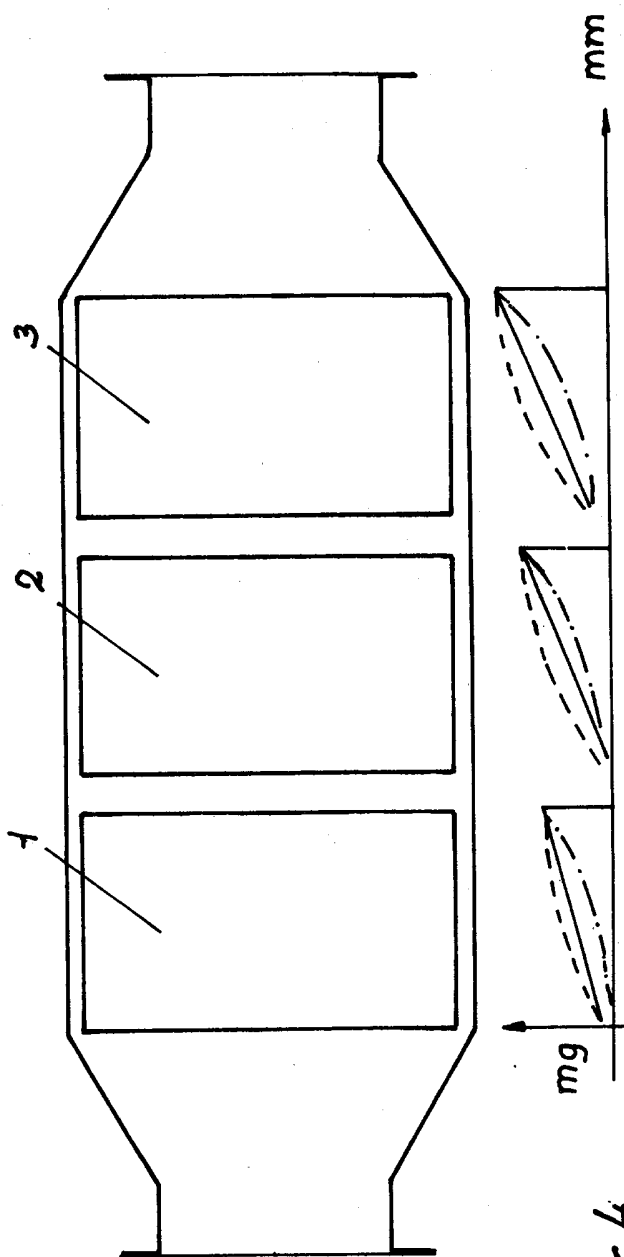
3. Monolitický katalyzátor na nosiči, popřípadě uspořádání monolitických katalyzátorů na nosiči podle bodu 1, vyznačený tím, že nejméně dva katalyzátory jsou ve směru proudění výfukových plynů zařazeny za sebou tak, že zadní katalyzátor má vyšší obsah aktivní fáze, než katalyzátor zařazený před ním.

2 listy výkresů

Обр. 1



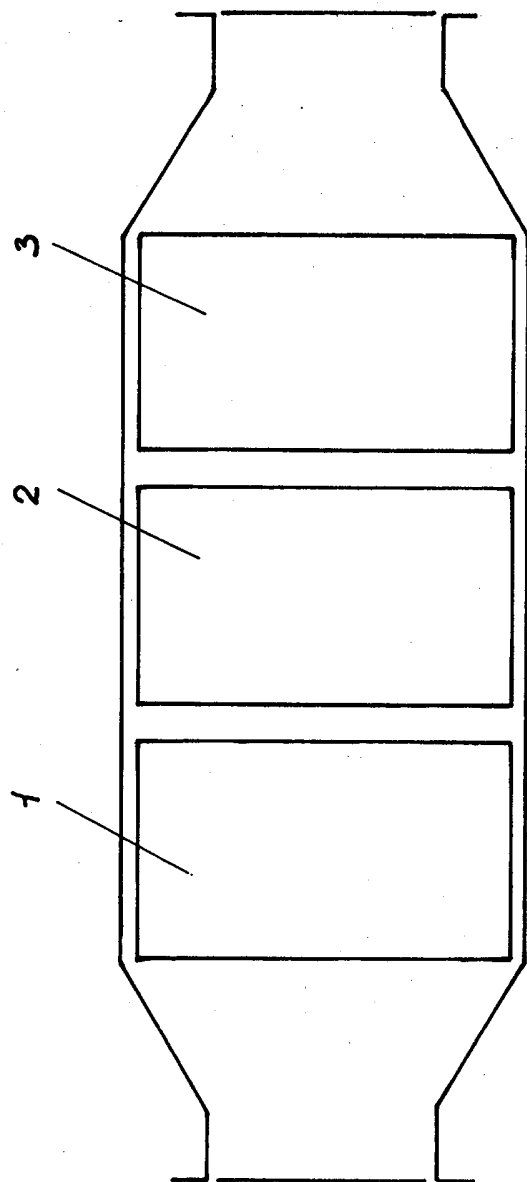
Обр. 2



Обр. 4

Обр. 3

Обр. 5



mm



mm

Обр. 6

