

2461/90

37 116

KATALITIKUS OXIDÁCIÓS ÉS REDUKCIÓS KONVERTER BELSŐ ÉGÉSŰ
MOTOROK KIPUFOGÓGÁZAI KEZELÉSÉRE

57 081--

S.S.T. Solid State Technologies S.r.l. Cernusco sul
Naviglio, Olaszország

A bejelentés napja: 1990. 04. 17.

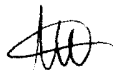
Elsőbbsége: 1989. 04. 17. (20173 A/89) Olaszország

K i v o n a t

A találmány belső égésű motorok kipufogógázaiban
lévő, elégetlen szénhidrogének, szén-monoxid tökéletes
elégetésére, valamint nitrogén-oxidok elemi nitrogénné
és oxigénné való redukálására szolgáló, katalitikus
oxidációs és redukációs konverterre vonatkozik.

A konverter katalizátorokként környezetre nem
ártalmas króm-, mangán-, vas-, kobalt-, nikkel-, réz-,
cink-, ón-, bárium-, lantán- vagy cérium-oxidokat tar-
talmaz.

rell. alá: 



KÖZZÉTÉTELI
PÉLDÁNY

2461/90

A

37110

Képviselő:

DANUBIA Szabadalmi és Védjegy Iroda Kft.

57081--

**KÖZZÉTÉTELI
PÉLDÁNY**

NKO: B 01 J 23/00

KATALITIKUS OXIDÁCIÓS ÉS REDUKCIÓS KONVERTER BELSŐ ÉGÉSO
MOTOROK KIPUFOGÓGÁZAI KEZELÉSÉRE

S.S.T. Solid State Technologies S.r.l.

Cernusco sul Naviglo, Olaszország

Feltalálók:

ITALIANO Pietro, Cernusco sul Naviglo

COLOMBO Bruno, Cologno Monzese

Olaszország

A bejelentés napja: 1990. 04. 17.

Elsőbbsége: 1989. 04. 17. (20173 A/89) Olaszország

69656-1770-TEL/tm

A találmány belső égésű motorok kipufogógáz rendszerében alkalmazható katalitikus konverterekre vonatkozik. A katalitikus konverter segítségével a kipufogógázok környezetkárosító hatásának csökkentésére ezekben a gázokban a környezetbe való kibocsátás előtt megsemmisítjük a tökéletlen égéstermékeket.

A belső égésű motorok kipufogógáza szennyező komponenseinek csökkentésére már alkalmaznak katalitikus eszközöket. A szennyező gázkomponensek elsősorban az elégetlen szénhidrogének, krakkolt szénhidrogének, szén-monoxid és nitrogén-oxidok.

A probléma megoldására ún. katalitikus hangtompítót alkalmaznak, amely nemesfém-, mint például platina- és ródiumbázisú katalizátorok segítségével teljesen elégetti a szénhidrogéneket és szén-monoxidot és elbontja a nitrogén-oxidokat.

Ennek a megoldásnak azonban különböző hátrányai vannak, ilyen például a platina és a ródium magas költségei, valamint az a tény, hogy mindkét fém rendkívül érzékeny a benzinben levő ólomra és kénre. Emiatt ólommentes és kopogásgátló szerként MTBE-t (metil-terc-butil-éter) tartalmazó benzint kell alkalmazni. Ez utóbbi, a környezetbe kibocsátott gyűrűs szénhidrogének miatt, további problémákat okoz.

Célul tűztük ki olyan katalitikus oxidációs és redukációs rendszer kidolgozását a belső égésű motorok kipufogógázaihoz való alkalmazásra, amely a korábbi ilyen rendszerek hátrányait kiküszöböli. Az általunk kidolgozott

katalitikus konverter egyaránt alkalmas ólomtartalmu és ólommentes benzinnel, valamint alkohollal üzemelő motorok szennyező gázainak csökkentésére. A konverterterben alkalmazott katalizátorok lehetnek bármilyen egyedi fém-oxidok vagy különböző fém-oxidok keverékei. A fém-oxidok a következők lehetnek: króm-, mangán-, vas-, kobalt-, nikkel-, réz-, cink-, ón-, bárium-, lantán- és cérium-oxid.

A konverter elhelyezhető a hangtompító kimeneténél vagy a motor kipufogó gyűjtőcsonkok kimeneténél. Az első megoldás esetén a reakcióhőmérsékletre való felmelegítés elektromos ellenállás fűtőelemmel történhet. A második esetben a kipufogógáz hőmérséklete gyorsan és automatikusan biztosítja a katalizátoron megkívánt reakcióhőmérsékletet. Az oxidációs és redukációs reakciók exotermek, fenn tartják a katalizátorág hőmérsékletét, és így biztosítják a katalitikus eljárás folyamatosságát.

A találmányunk szerinti, belső égésű motorok kipufogógázainak átalakítására szolgáló katalitikus konverter jellemzőit és előnyeit a következőkben részletesen ismertetjük.

A katalizátorral töltött fémkamrát tartalmazó konvertert a szennyező anyagok környezetbe való kibocsátás előtti eltávolítására a belső égésű motorok kipufogógázainak kilépő rendszerében helyezzük el.

A gázalaku égéstermékek mellett krakkolt és elégetlen szénhidrogéneket, szén-monoxidot és nitrogén-oxidokat tartalmazó gázok konverteren való átvezetésének a célja

a szénhidrogének és a szén-monoxid tökéletes elégetése és a nitrogén-oxidok elemi nitrogénné és oxigénné való oxidálása.

A találmányunk szerinti konverter egyaránt alkalmas ólomtartalmu és ólommentes benzinnel vagy alkohollal üzemelő motorok kipufogógázai szennyező komponenseinek megsemmisítésére. Az alkohollal üzemelő motorok kipufogógázaiból a relatív égés miatt tekintélyes mennyiségben keletkező aromás szénhidrogéneket távolítja el.

A konvertert a hangtompító kimeneténél vagy a motor kipufogó gyűjtőcsonkok kimeneténél helyezzük el. Az első esetben egy tokozott elektromos ellenállás fűtőelemmel biztosítjuk a katalizátoron a reakcióhőmérsékletet; a második esetben, mivel a katalizátort közvetlenül a motorból távozó kipufogógázok kimeneténél helyezzük el, fűtőeszköz nem szükséges. Katalizátorként a következő fém-oxidokat alkalmazzuk: króm-, mangán-, vas-, kobalt-, nikkel-, réz-, cink-, ón-, bárium-, lantán- és cérium-oxid. A fémoxidokat alkalmazhatjuk önmagukban, hordozón, egyetlen oxid-, kevert oxid- vagy oxidkeverék-formában.

A katalizátor lehet 1-20 mm átmérőjű pellet, tabletta-, gyöngy- vagy gyűrűformájú vagy megfelelő formájú csatornás monolit.

Az önmagukban vagy hordozón alkalmazott, egyetlen fém-oxidot vagy kevert oxidokat kerámia monolitokon vagy fémhordozón diszpergálhatjuk.

Az előbbieken ismertetett katalizátorméret lehetővé teszi, hogy a katalizátorágban a nyomáscsökkenés kicsi

legyen. A katalizátorok fajlagos felülete $1-200 \text{ m}^2/\text{g}$. A katalizátorok nagyon aktívak, és nagyon nagy fajlagos gázáramlási sebességet tesznek lehetővé. Ez a gázsebesség általában $2000-100\,000$ térfogatgáz/térfogat katalizátor/óra.

A találmányunk szerinti katalizátor alkalmazása esetén a belső égésű motorok kipufogógáza szennyező komponensei $200-400^\circ\text{C}$ hőmérsékleten reagálnak a levegővel.

Azt tapasztaltuk, hogy a fentiekben ismertetett katalizátorrendszerek közül, adott esetben különböző mennyiségű platina és palládium hozzáadásával, a belső égésű motorok kipufogógázainak oxidálásához és redukálásához azok a különösen aktív katalizátorok, amelyek réz-oxidból, króm(III)-oxidból és bárium-oxidból állnak, és amelyekben a réz:króm tömegaránya $(1:2)-(2:1)$.

A katalizátorokat sóbontással, extrudátum formában állítjuk elő, és a katalitikus konverterbe való behelyezésük előtt, tulajdonságaik működési hőmérséklettől független stabilizálására $20-50$ percig, $800-1000^\circ\text{C}$ -on, levegő jelenlétében kalcináljuk.

A találmányunk szerinti konverter megfelelő térfogatu acélhengerét a motorhengerek kipufogó gyűjtőcsökjainak kimeneténél helyezzük el, és a szabályos kipufogó vezetékhez csatlakoztatjuk. A konvertert a katalizátor ellenőrzésére, pótlására vagy kicserélésére szolgáló nyílással láthatjuk el. A konvertert katalizátor hatékonyságának ellenőrzésére hőszondával szerelhetjük fel.

A konverter ki- és bemeneténél a katalizátor meg-

tartására és visszatartására szolgáló, megfelelő nyílásokkal ellátott nikkel-króm drótszitát helyezünk el.

A katalizátoragy hőmérsékletprofilja a normál működés alatt 350-850 °C közötti. Ez a hőmérséklettartomány normál konstrukciós anyag alkalmazást tesz lehetővé.

Ilyen körülmények között a katalizátor biztosítja, hogy az oxidációs állapot a hőmérsékletprofilnak megfelelően változzon, ugyanakkor a nitrogén-oxidok elemi nitrogénné redukálódjanak.

Ha a találmány szerinti réz-, króm- és bárium-oxid keverék katalizátort tartalmazó konvertert ólmot tartalmazó benzinnel üzemelő motor hangtompítójának kimeneténél helyezzük el, és a katalizátor hőmérsékletét 300 °C felett tartjuk, a konverterből távozó gázok körülbelül 300 ppm elégetlen szénhidrogént, 100 ppm-nél kevesebb szén-monoxidot és körülbelül 2 ppm nitrogén-oxidot tartalmaznak.

Ha a réz-, króm- és bárium-oxid keverék katalizátort tartalmazó, találmányunk szerinti konvertert közvetlenül az ólomtartalmu benzinnel üzemelő belső égésű motor kipufogó gyűjtőcsomók kimeneténél helyezzük el, a konverterből távozó gázok összetétele a fentieknek megfelelő.

A találmányunk szerinti konverter alkalmazástechnikai kísérletét Weber-rendszerű szivó karburátorral felszerelt és ólomtartalmu superbenzinnel üzemelő 1983-as FIAT Regata 70S és 1986-os FIAT Croma CHT autókra szerelt konverterekkel végeztük.

A katalizátor jellemzői a következők voltak:

- kémiai összetétel: réz: 26 tömeg%,

króm: 21 tömeg%

bárium-oxid: 11 tömeg%

- fajlagos felület: $65 \text{ m}^2/\text{g}$,
- látszólagos sűrűség: $1,5 \text{ g/cm}^3$,
- teljes pórustérfogat: $0,45 \text{ cm}^3/\text{g}$,
- közepes pórusugár: $7,0 \text{ nm}$,
- pellet méret: 3 mm .

A konverterek mindegyikébe 2000 g katalizátort töltöttünk. A kapott eredményeket az 1. táblázatban foglaljuk össze.

1. Táblázat

Autó kipufogógázok elemzési eredményei

FIAT Regata		FIAT Croma	
Szennyező	Infravörös elemzéssel;	Gázkromatográ-	Kemilumineszcencia;
anyag	BOSCH készülékkel és	fiás elemzéssel	motorfordulatszám:
	(a)	(b)	(a)
	(b)		(b)
			3500/perc
			motorfordulat-
			szám: 3500/perc
			(a)
			(b)

szénhidro- gén (ppm)	>1000	25-35	telített	25-30		
CO (%)	2-3	nem mérhető	telített	< 0,01		
NO _x (ppm)					>2000	1,1 >2000 1-2

a táblázatban

(a) jelentése: katalitikus konverter nélküli motor

(b) jelentése: katalitikus konverterrel felszerelt motor

0 0 0 0 0

1
∞
1

A fenti kísérletekben alkalmazott konverterek 2 hétig voltak felszerelve, a motorok naponta néhány órát üzemeltek, és a főleg városban megtett ut összesen 5000 km volt.

A kísérlet végén a konverterek még tökéletesen üzemeltek.

A fenti eredményekből látható, hogy a találmányunk szerinti konverterek alkalmazásával az eddig ismert, hasonló konverterek hátrányai kiküszöbölhetők. A találmányunk szerinti konverter gazdaságosan üzemeltethető, a benzin ólom- vagy kéntartalma nem mérgezi, hő hatására nem károsodik és semmilyen szennyező terméket nem eredményez.

Szabadalmi igénypontok

1. Katalitikus oxidációs és redukációs konverter ólomtartalmu és ólommentes benzinnel, valamint alkohol-lal üzemelő, belső-égésű motorok kipufogógázaihoz való alkalmazásra, azzal j e l l e m e z v e , hogy katalizátorokként króm-, mangán-, vas-, kobalt-, nikkel-, réz-, cink-, ón-, bárium-, lantán- vagy cérium-oxidokat tartalmaz.

2. Az 1. igénypont szerinti konverter, azzal j e l l e m e z v e , hogy az oxidokat önmagukban vagy hordozón tartalmazza.

3. Az 1. igénypont szerinti konverter, azzal j e l l e m e z v e , hogy oxidként egyetlen oxidot vagy kevert oxidokat vagy oxidkeveréseket tartalmaz.

4. Az 1. igénypont szerinti konverter, azzal j e l l e m e z v e , hogy az oxidok 1-20 mm átmérőjű pellet, tabletta-, gyűrű- vagy gyöngy formájúak.

5. Az 1. igénypont szerinti konverter, azzal j e l l e m e z v e , hogy a katalizátorok csatornás monolitformájúak.

6. Az 1. igénypont szerinti konverter, azzal j e l l e m e z v e , hogy a fém-oxid katalizátorok kerámia hordozóra vannak diszpergálva.

7. Az 1. igénypont szerinti konverter, azzal j e l l e m e z v e , hogy a fém-oxid katalizátorok fém hordozóra vannak diszpergálva.

8. Az 1. igénypont szerinti konverter, azzal

j e l l e m e z v e , hogy a katalizátorok fajlagos felülete 1-200 m²/g.

9. Az 1. igénypont szerinti konverter, azzal j e l l e m e z v e , hogy katalizátorok (1:2)-(2:1) réz:króm tömegarányu réz-, króm- és bárium-oxidok keveréke.

10. A 9. igénypont szerinti konverter, azzal j e l l e m e z v e , hogy a katalizátorok 20-50 percen át, 800-1000 °C-on végzett kalcinálással hőstabilizáltak.

11. Az 1. igénypont szerinti konverter, azzal j e l l e m e z v e , hogy a hangtompító kimeneténél van elhelyezve, és egy tokozott, elektromos ellenállás fűtőelemmel van ellátva.

12. Az 1. igénypont szerinti konverter, azzal j e l l e m e z v e , hogy a motor kipufogó gyűjtőcsövek kimeneténél van elhelyezve.

13. Az 1. igénypont szerinti konverter, azzal j e l l e m e z v e , hogy a katalizátorágy normál üzemelési hőmérséklete 350-850 °C.

14. Az 1. igénypont szerinti konverter, azzal j e l l e m e z v e , hogy 2000-100 000 gáztérfogat/katalizátortérfogat/óra fajlagos gázsebességgel üzemel.

Melléklet: 
Maga

A meghatalmazott:

DANUBIA
Szabadalmi és Védjegy Iroda Kft.
5.

