



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA TUTELA DELLA PROPRIETÀ INDUSTRIALE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

UIBM

DOMANDA NUMERO	101995900485576
Data Deposito	18/12/1995
Data Pubblicazione	18/06/1997

Priorità	P4446280.8
Nazione Priorità	DE
Data Deposito Priorità	

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	01	D		
Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	01	N		

Titolo

CATALIZZATORE E COMPLESSO CATALIZZATORE PER LA RIDUZIONE DELLE SOSTANZE NOCIVE, IN PARTICOLARE PER LA RIDUZIONE DEGLI OSSIDI DI AZOTO NEI GAS DI SCARICO DEI MOTORI A COMBUSTIONE INTERNA

DESCRIZIONE

RM95A000827

a corredo di una domanda di brevetto per invenzione dal titolo: "Procedimento e complesso catalizzatore per la riduzione delle sostanze nocive, in particolare per la riduzione degli ossidi di azoto nei gas di scarico dei motori a combustione interna".

a nome: DAIMLER-BENZ-AKTIENGESELLSCHAFT

°

L'invenzione riguarda un procedimento e un complesso catalizzatore per la riduzione di sostanze nocive, in particolare per la riduzione di ossidi di azoto nei gas di scarico di motori a combustione interna, secondo il preambolo della rivendicazione 1 rispettivamente secondo il preambolo della rivendicazione 9, preamboli che si riferiscono a quanto è usato nella tecnica automobilistica e qui riconosciuto come noto.

Nella tecnica automobilistica è noto usare per la riduzione di sostanze nocive e in particolare per la riduzione di monossido di carbonio, di zolfo e di biossidi di azoto, ecc., catalizzatori, che presentano strutture differenti e differenti composizioni chimiche. I catalizzatori presentano però tutti l'inconveniente che la loro azione catalitica e quindi la loro capacità di reazione dipende da

*Ing. Giovanni S. Merello
Roma 4/11/38*

parecchi parametri e particolarmente dalla temperatura e dal carico del motore. Così, particolarmente nella riduzione catalitica di ossidi di azoto nei gas di scarichi di autovetture, formano un problema caratteristico le condizioni non stazionarie della temperatura, della velocità di espansione e della composizione. . Nelle costruzioni di automobili e particolarmente motori diesel e/o a miscela magra vengono quindi usati finora materiali di catalizzatore che presentano un intervallo di temperatura per quanto possibile grande. Per ottenere una velocità di riduzione degna di nota a temperature basse, il catalizzatore deve presentare a temperature basse una riduzione drastica della sua energia di attivazione. Questa riduzione dell'energia di attivazione comporta però contemporaneamente di regola che l'attività diventa ad alte temperature così elevata che specialmente nei gas di scarico contenenti ossigeno ha luogo una combustione non selettiva del mezzo di riduzione e di conseguenza decresce di nuovo in misura notevole la riduzione degli ossidi di azoto.

Dalla tecnica di procedimenti chimici sono noti complessi catalizzatori che presentano una modificazione elettrochimica, non faradaica, dell'attività catalitica. Ciò significa che la loro velocità di reazione é in-

fluenzabile da una tensione ad essi applicata. Tuttavia, questi complessi catalizzatori non si prestano per l'impiego nell'industria automobilistica, in quanto essi sono instabili alla presenza di gas di scarico contenenti ossigeno, come quelli di un motore. Il compito dell'invenzione é quello di sviluppare un procedimento ed un complesso catalizzatore, la cui riduzione di sostanze nocive abbia buoni risultati in un campo di funzionamento, per quanto possibile ampio, di motori.

Questo compito viene risolto in un procedimento con le fasi processuali caratterizzanti della rivendicazione 1 oppure, per quanto riguarda un complesso catalizzatore, con le caratteristiche indicate nella parte caratterizzante della rivendicazione 10. Mediante l'uso di un complesso catalizzatore con uno strato catalitico, che presenta una modificazione elettrochimica, non faradaica, dell'attività catalitica, é possibile di adattare l'attività del complesso catalizzatore, consistente di uno strato catalitico, di uno strato di guida di ioni e di un elettrodo antagonista, in modo corrispondente al relativo stato dei gas di scarico, per cui per ogni stato del gas di scarico viene resa possibile una ottimizzazione dell'effetto di catalisi del complesso catalizzatore per quanto

Ing. Giovanni Sarnardo
Roma 1964

riguarda la composizione e/o la temperatura e quindi in ogni stato di esercizio del motore. E' possibile in particolare sia un aumento della velocità di riduzione nel campo inferiore e medio di temperature sia anche un abbassamento di attività nel campo superiore delle temperature.

Attraverso lo strato catalitico o il tipo di ioni trasportati attraverso lo strato di guida di ioni e depositatosi sullo strato catalitico, si può sostanzialmente sopprimere la indesiderata formazione di protossido di azoto, che costituisce un problema particolarmente nei convenzionali catalizzatori di metalli preziosi.

Un complesso catalizzatore del genere consiste in modo conveniente di uno strato catalitico poroso e buon conduttore elettrico, di preferenza di un metallo prezioso, di una lega di metalli preziosi e /o di un altro materiale metallico conduttivo, di un conduttore di ioni conducente anioni e/o cationi, che presenta alle temperature regnanti nel gas di scarico una soddisfacente conduttività elettrica e una soddisfacente stabilità chimica rispetto ad agenti chimici presenti nel gas di scarico e di un contro-elettrodo, che é realizzato, specialmente a causa della stabilità chimica, di preferenza di un metallo relativamente pre

zioso, al quale viene applicata e regolata una tensione. La tensione richiesta proviene da una sorgente di tensione controllabile, che regola il valore della tensione applicata conformemente alla temperatura del gas di scarico e/o in corrispondenza al carico agente sul motore.

Nel caso di conduttori di ioni di ossigeno e/o idrogeno le specie necessarie per il trasporto di ioni possono essere prelevate dal gas di scarico. Nel caso di altri ioni, essi devono essere adottati continuamente oppure prelevati da un serbatoio, che può essere riempito ad esempio al rifornimento di combustibile oppure nel ciclo del servizio di manutenzione di un autoveicolo.

L'energia da impiegare per il funzionamento del complesso catalizzatore é minima a causa del modo di azione non faradaico e delle conseguenti basse intensità nonché della piccola tensione applicata ed é generalmente minore dell'energia elettrica finora fornita durante il funzionamento di un motore, dopo la carica della batteria, inutilmente dal generatore. Altre vantaggiose forme di realizzazione dell'invenzione possono essere rilevate dalle sottorivendicazioni. L'invenzione verrà ora descritta con riferimento ad esempi di realizzazione illustrati nei di-

Ing. Giovanni S. Lucarelli
Roma 1964

segni, in cui:

la figura 1 mostra una struttura principale di un complesso catalizzatore;

la figura 2 rappresenta un particolare di una linea del gas di scarico con complesso catalizzatore disposto nella marmitta e stratificato in direzione di flusso del gas di scarico;

la figura 3 mostra una parte di un complesso catalizzatore con canali di flusso orientati in direzione di flusso e

la figura 4 rappresenta una parte di un complesso catalizzatore simile a quello della figura 4, con una differente struttura degli strati.

Nella figura 1 è illustrata una struttura principale di un complesso catalizzatore 1 con la relativa alimentazione di tensione mediante una sorgente di tensione regolabile 10. Il complesso catalizzatore 1 presenta uno strato cataliticamente attivo 5, uno strato di guida di ioni 6 e uno strato metallico, quale contro-elettrodo 8, che si unisce allo strato di guida di ioni 6. Lo strato catalitico 5 è collegato con la massa della sorgente di tensione regolabile 10. Inoltre, un lato dello strato catalitico 5 è ricoperto sulla sua intera superficie dallo strato di guida di ioni 6, che separa in questo modo il contro-elettrodo 8 e lo strato catalitico 5 l'uno

dall'altro. Gli ioni 11, necessari per la guida di ioni, pervengono quindi dal controelettrodo 8 attraverso lo strato di guida di ioni 6 allo strato catalitico 5, dove si trovano a disposizione per la riduzione.

Nella figura 2 é illustrato un particolare di una marmitta di una linea di gas di scarico, in cui é disposto il complesso catalizzatore 2, la cui struttura a strati é orientata in direzione di flusso (freccia A) del gas di scarico. In direzione di flusso (freccia A) é disposto a monte lo strato catalitico 5 e a valle e quindi quale ultimo strato, il controelettrodo 8, in alcuni casi essendo ragionevole scambiare tra di loro i due strati terminali. Tutti gli strati hanno in comune di essere realizzati in modo poroso o almeno permeabile a gas, affinché la resistenza al flusso del gas di scarico possa essere mantenuta entro i limiti sostenibili. Al posto di una porosità, gli strati possono essere realizzati in modo permeabile a gas, quale rete o anche quale piastra perforata o simile.

Convenientemente lo strato catalitico 5 é collegato in modo elettricamente conduttivo con la lamiera della marmitta 12, per cui esso viene a trovarsi in modo semplice su massa particolarmente attiva. Per

Ing. Giovanni S. Taranto
Roma 1944

evitare un corto circuito e/o correnti striscianti parassite, lo strato di guida di ioni 6 e il contro elettrodo 8 sono circondati esternamente da un mantello di isolamento di un materiale di tenuta 13, per cui entrambi sono elettricamente isolati rispetto alla lamiera della marmitta 12. Affinché il complesso catalizzatore 2 abbia un buon rendimento, ossia una velocità di riduzione per quanto possibile grande, una pluralità di tali serie di strati viene convenientemente disposta l'una dietro l'altra in direzione di flusso (freccia A).

Convenientemente, lo strato di guida di ioni 7 è collegato con un serbatoio 9, dal quale possono essere adottati eventualmente ioni 11, necessari per la guida di ioni. Convenientemente, il mezzo di riduzione viene prelevato dal gas di scarico sotto forma di residui di combustione, come idrocarburi e/o combustibile incombusto e/o residui di combustibile e/o prodotti di decomposizione del combustibile.

Nella figura 3 è rappresentato un particolare di un complesso catalizzatore 3, che presenta canali di flusso 14, 15 orientati in direzione di flusso (freccia A), che sono chiusi a tenuta stagna da un lato terminale. Per quanto riguarda i canali di flusso occorre distinguere tra un canale di afflusso 14, che è chiuso a tenuta stagna dal lato terminale di

flusso ad esempio a mezzo di un coperchio di fondo e un canale di deflusso 15, che é chiuso a tenuta stagna dal lato iniziale di flusso, ad esempio con un coperchio. Mediante la conformazione a fori ciechi dal canale di afflusso 14 e del canale di deflusso 15, il gas di scarico può defluire solo attraverso le pareti del canale di afflusso 14 nel canale di deflusso 15, per cui gli strati formanti la parete sono conformati in modo poroso o almeno in modo permeabile a gas.

Convenientemente, nello strato catalitico 5, realizzato preferibilmente a forma di piastra, sono praticati parecchi canali di afflusso 14, per cui viene resa possibile una sezione trasversale di flusso per quanto possibile grande, lo strato catalitico 5 formando un mantello per ciascuno dei canali di afflusso 14 che sboccano dal lato stretto in questo strato. Lo strato catalitico 5 segue su ciascuno dei suoi lati piatti uno strato di guida di ioni poroso 6, permeabile a gas, di preferenza a forma di piastra. Allo strato di guida di ioni 4 segue, sul suo lato piatto opposto allo strato catalitico 5, lo strato formante il controelettrodo 8 e conformato di preferenza ugualmente a forma di piastra.

Il controelettrodo 8, realizzato di un materiale per-

Ing. Giovanni S. Zanardi
Roma 1964

meabile a gas, presenta canali di deflusso 15, orientati in direzione di flusso (freccia A) e sboccanti solo verso il lato stretto del controelettrodo 8, giacente posteriormente in direzione di flusso (freccia A), per cui il materiale del controelettrodo 8 forma mantelli per i canali di deflusso 15.

I singoli strati, che formano il complesso catalizzatore 3, sono chiusi a tenuta stagna tra di loro a mezzo di una massa di tenuta 13 di modo che il gas di scarico, affluente nei canali di afflusso 14 dello strato catalitico 5, può passare solo attraverso lo strato di guida di ioni 6 e successivamente attraverso il controelettrodo 8 nei canali di deflusso 15, i collegamenti elettrici dello stato catalitico 5 e del controelettrodo 8 con la sorgente di tensione 10 essendo eseguiti ragionevolmente in modo elettricamente isolato mediante il materiale isolante 13.

Una migliore riduzione, in particolare di biossidi di azoto, si ottiene con un complesso catalizzatore 4 secondo la figura 4, che presenta come il complesso catalizzatore 3 secondo la figura 3, canali di afflusso 14 e canali di deflusso 15 tra loro separati e realizzati a guisa di fori ciechi. I canali di afflusso 14 e i canali di deflusso 15 sono però disposti esclusivamente in strati catalitici 5, 5', che sono

distanziati tra di loro. Di conseguenza questo complesso catalizzatore 4 presenta tra lo strato catalitico 6 avente i canali di afflusso 14 e lo strato catalitico 5', avente i canali di deflusso 15, la seguente struttura a strati permeabile a gas: strato catalitico 5 con canali di afflusso 14, un primo strato di guida di ioni 6, un controelettrodo 8, un secondo strato di guida di ioni 7 e lo strato catalitico 5' con canali di deflusso 15. I canali di afflusso 14 sono chiusi con un materiale di tenuta 13 a tenuta di gas dal lato di deflusso e i canali di deflusso 15 dal lato di afflusso, gli strati disposti tra i canali di flusso 14, 15 essendo muniti di un materiale di tenuta 13 in maniera da essere permeabili a gas esclusivamente in direzione trasversale alla direzione di estensione dei canali di flusso 14, 15. In tale maniera il gas di scarico fluisce dai canali di afflusso 14 attraverso il primo strato di guida di ioni 6 e da questo strato 6 attraverso il controelettrodo 8, previsto per entrambi gli strati catalitici 5, 5' e il secondo strato di guida di ioni 7 nei canali di deflusso 15 del successivo strato catalitico 5'.

Oltre alle forme di realizzazione descritte della struttura di un complesso catalizzatore 1, 2, 3, 4

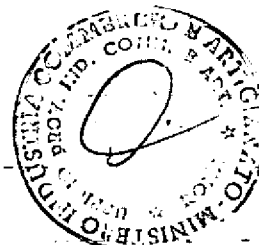
Ing. Giovanni Starnato
Roma spa

sono naturalmente possibili anche altre forme di
realizzazione ottimizzate.

°
UN MANDATARIO
per se e per gli altri
Antonio Taliercio
(art. 171)

[Handwritten signature]

ING. BARZANO' & ZANARDO ROMA S.p.A.



RIVENDICAZIONI

RM 95 A 000827

1. Procedimento per la riduzione catalitica di sostanze nocive, in particolare di ossidi di azoto in gas di scarico contenenti ossigeno di motori a combustione interna, detti in seguito motori, con l'ausilio di un complesso catalizzatore disposto nella corrente di deflusso del motore, caratterizzato dal fatto che quale complesso catalizzatore (1, 2, 3, 4) viene usato un complesso catalizzatore (1, 2, 3, 4) avente uno strato catalitico (5), uno strato guida di ioni (6, 7) chimicamente stabile nel gas di scarico e un controelettrodo (8), con una modificazione elettrochimica, non faradaica, della attività catalitica e dal fatto che l'attività del complesso catalizzatore (1, 2, 3, 4) viene controllata a mezzo di una tensione ad esso applicata in funzione della composizione e/o della temperatura del gas di scarico.

2. Procedimento secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che la tensione viene applicata allo strato catalitico (5) e al controelettrodo (8) e dal fatto che la regolazione della tensione viene eseguita attraverso il controelettrodo (8) del complesso catalizzatore (1, 2, 3, 4).

3. Procedimento secondo la rivendicazione 1, carat-

*Ing. D. Baccaro & C. S.p.A.
Roma*

terizzata dal fatto che la tensione applicata al complesso catalizzatore (1, 2, 3, 4) viene scelta in funzione dei parametri: numero di giri e/o stato di carico del motore.

4. Procedimento secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che a mezzo della tensione l'attività del complesso catalizzatore (1, 2, 3, 4) nel campo interiore delle temperature viene scelta grande rispetto alla sua attività ad alte temperature.

5. Procedimento secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che in caso di bassi valori dei parametri: numero di giri e/o carico e/o temperatura, almeno in relazione al segno della tensione, viene applicata una tensione maggiore che in caso di alti valori di questi parametri.

6. Procedimento secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che in caso di bassi valori dei parametri, la tensione viene scelta a polo contrario rispetto alla tensione con altri valori dei parametri.

7. Procedimento secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che in caso di uno strato di guida di ioni (6, 7) che guida ioni di idrogeno e/o ioni di ossigeno, ioni (10) necessari ogniqualevolta per il trasporto di ioni vengono prelevati dal gas di scarico.

8. Procedimento secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che ioni (10), necessari per il trasporto di ioni, dello strato di guida di ioni (6, 7) vengono addotti dall'esterno, in particolare da un serbatoio (9).

9. Procedimento secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che come mezzi di riduzione vengono usati idrocarburi che si trovano nel gas di scarico come residui di combustione e/o combustibile e/o componenti di combustibile e/o prodotti di decomposizione di combustibile del gas di scarico.

10. Complesso catalizzatore per la riduzione catalitica di sostanze nocive, in particolare di ossidi di azoto nei gas di scarico contenenti ossigeno di motori di combustione interna, complesso che presenta una sostanza attiva cataliticamente rispetto agli ossidi di azoto e che è disposto nella linea di gas di scarico del motore, caratterizzato dal fatto che il complesso catalizzatore (1, 2, 3, 4) presenta uno strato di guida di ioni (6, 7), collegato a conduzione di ioni con lo strato catalitico (5) e stabile chimicamente rispetto al gas di scarico e un contro-elettrodo (8) collegato in modo elettricamente conduttivo con lo strato di guida di ioni (6, 7), dal fatto che lo strato catalitico (5) è collegato in modo elet-

Ing. Giovanni G. Zanardo
Roma 24/10/68

tricamente conduttivo con un polo di una sorgente di tensione regolabile (10), dal fatto che il contro-elettrodo (8) é collegato in modo elettricamente conduttivo con l'altro polo della sorgente di tensione regolabile (10) e dal fatto che lo strato catalitico (5) é separato, per quanto riguarda la conduttività elettrica, mediante lo strato di guida di ioni (6, 7) dal controelettrodo (8), la velocità di reazione di idrocarburi nello strato catalitico (5) con gli ossidi di azoto é elevata ad alte tensione ed é minore alle tensioni minori e/o a polo opposto.

11. Complesso catalizzatore secondo la rivendicazione 10, caratterizzato dal fatto che lo strato catalitico (5) é collegato con la massa, particolarmente portata a terra, della sorgente di tensione (10).

12. Complesso catalizzatore secondo la rivendicazione 10, caratterizzato dal fatto che lo strato catalitico (5) é disposto sulla sua intera superficie all'incirca in modo equidistante dal controelettrodo (8), lo strato di guida di ioni (6, 7) essendo disposto a distanza tra di essi.

13. Complesso catalizzatore secondo la rivendicazione 10, caratterizzato dal fatto che lo strato catalitico (5) é poroso ed elettricamente conduttivo.

14. Complesso catalizzatore secondo la rivendicazione

ne 10, caratterizzato dal fatto che lo strato catalitico (5) é formato di un metallo, in particolare di un metallo prezioso e/o di una lega di metalli preziosi.

15. Complesso catalizzatore secondo la rivendicazione 10, caratterizzato dal fatto che la tensione elettrica é regolabile a mezzo della sorgente di tensione (10) in funzione della temperatura del gas di scarico e/o del carico del motore.

16. Complesso catalizzatore secondo la rivendicazione 10, caratterizzato dal fatto che il complesso catalizzatore (1, 2, 3, 4) presenta un dispositivo di adduzione di ioni (10), ioni (11) che sono necessari per la guida di ioni dello strato di guida di ioni (6, 7).

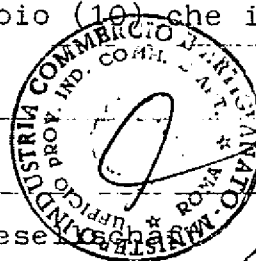
17. Complesso catalizzatore secondo la rivendicazione 10, caratterizzato dal fatto che il complesso catalizzatore (1, 2, 3, 4) presenta un dispositivo di adduzione di ioni (11), ioni (11) che sono necessari per la guida di ioni dello strato di guida di ioni (6, 7) e dal fatto che il dispositivo di adduzione

é collegato con un serbatoio (10) che immagazzina questi ioni (11).

Roma, 8 DIC. 1995

p.p. Daimler-Benz Aktiengesellschaft

ING. BARZANO' & ZANARDO ROMA S.p.A.



UN MANDATARIO
per e per gli altri
Antonio Talierno
(d'iscr. 171)

KA/mg n°A14096

*Ing. Barzano & Zanardo
Roma spa*

RM 95 A 000827

Fig. 1

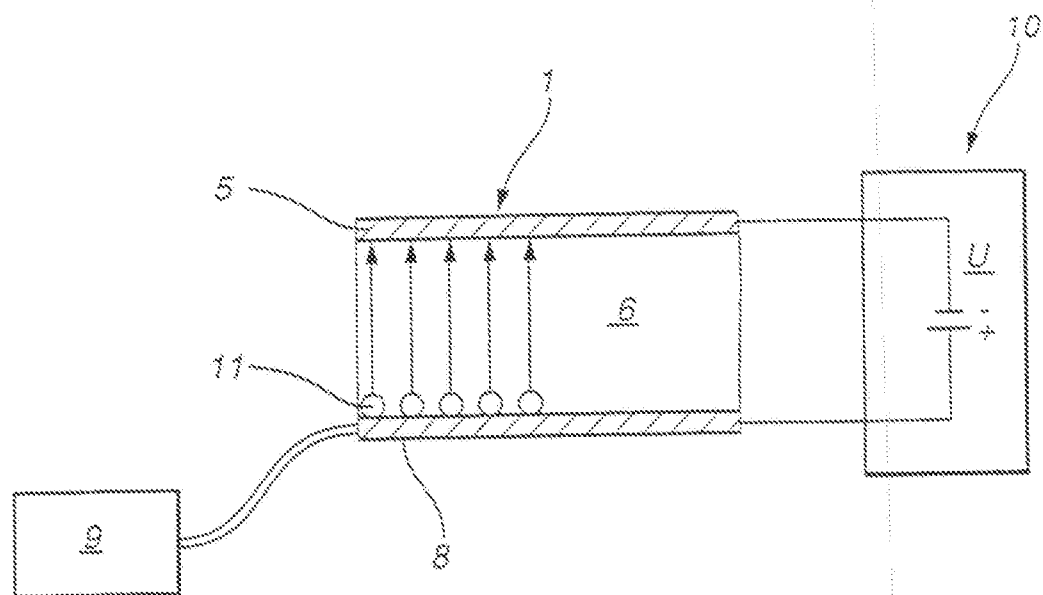
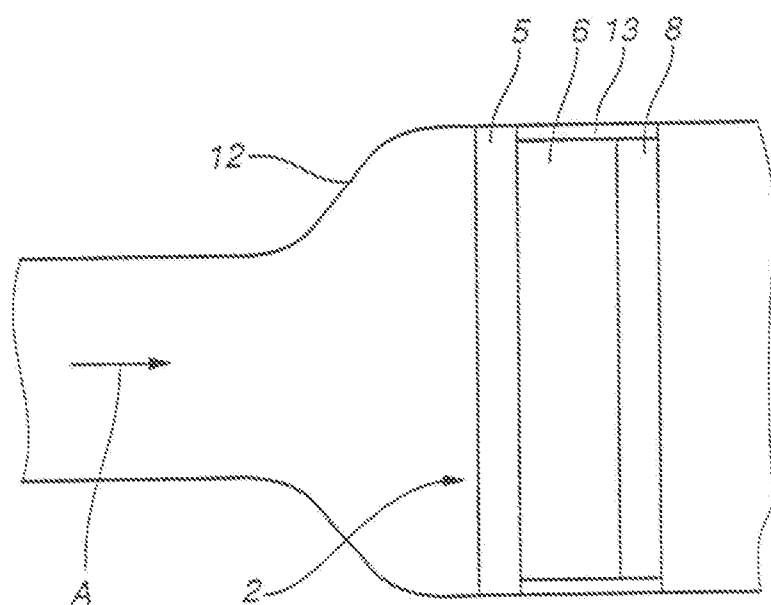


Fig. 2



p.p.: DAIMLER-BENZ AKTIENGESELLSCHAFT
ING. BARZANO' & ZANARDO ROMA S.p.A.

UN MANDATARIO
per se e per gli altri
Antonio Tallero
(8° d'iscr. III)

Italiano

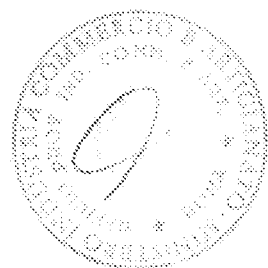


Fig. 3

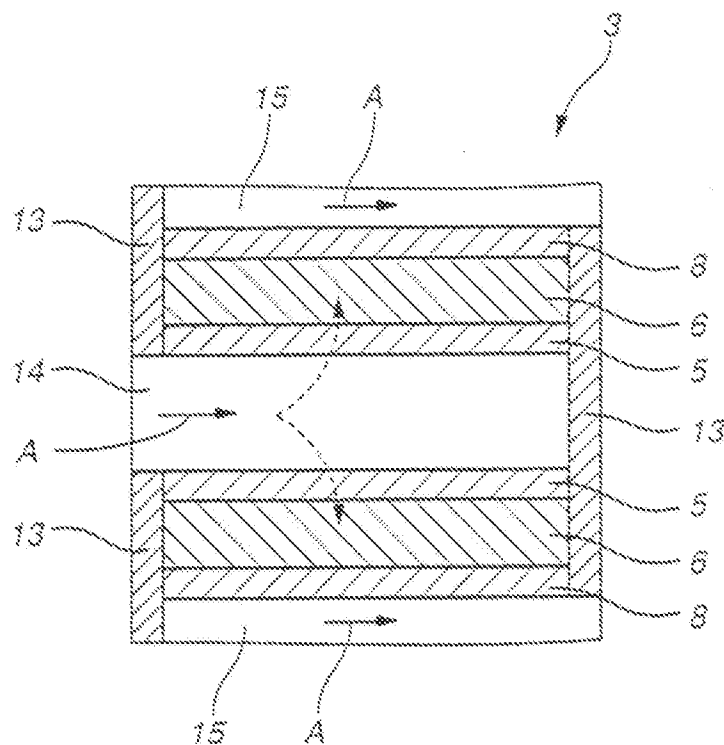
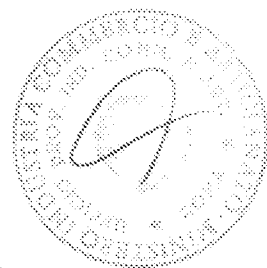
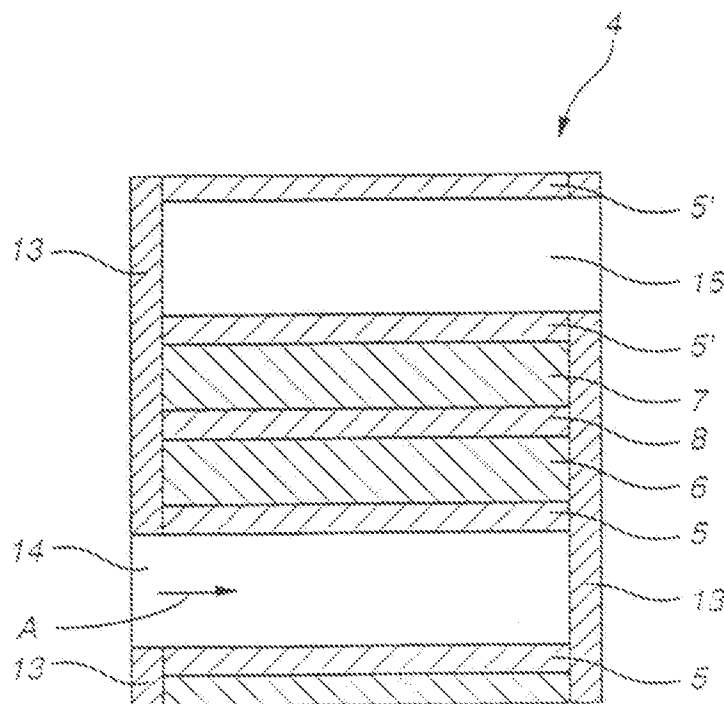


Fig. 4



UN MARCHIO
per se e per gli altri
Antonio Talleroio
(N° d'iscr. 171)

Talleroio