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

UIBM

| | |
|---|---|
| **DOMANDA NUMERO** | **101994900357449** |
| **Data Deposito** | **28/03/1994** |
| **Data Pubblicazione** | **28/09/1995** |

| | |
|---|---|
| **Priorità** | 69964/93 |
| **Nazione Priorità** | JP |
| **Data Deposito Priorità** | |

| | |
|---|---|
| **Priorità** | 159701/93 |
| **Nazione Priorità** | JP |
| **Data Deposito Priorità** | |

| Sezione | Classe | Sottoclasse | Gruppo | Sottogruppo |
|---|---|---|---|---|
| F | 01 | N | | |

Titolo

APPARECCHIATURA PER L'ALIMENTAZIONE DI ARIA SECONDARIA PER UN MOTORE A COMBUSTIONE INTERNA E SUO DISPOSITIVO PER IL RISCALDAMENTO DI GAS

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:
"APPARECCHIATURA PER L'ALIMENTAZIONE DI ARIA SECONDARIA PER UN MOTORE A COMBUSTIONE INTERNA E SUO DISPOSITIVO PER IL RISCALDAMENTO DI GAS"
di: MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA, nazionalità giapponese, 2-3, Marunouchi 2-chome Chiyoda-ku, Tokyo 100 (GIAPPONE). 93069-04
Inventori designati: MUTUO Sekiya; SATOSHI Asada; TAKAKAZU Tochimoto; HIDETOSHI Okada.
Depositata il: 28 MAR. 1994 TO 94A000225

* * * * *

## SFONDO DELL'INVENZIONE

### Campo dell'invenzione

La presente invenzione si riferisce ad un'apparecchiatura per l'alimentazione di aria secondaria per un motore a combustione interna per introdurre aria in un catalizzatore di depurazione dei gas di scarico allo scopo di depurare i gas di scarico al momento dell'avviamento del motore a combustione interna, in particolare per funzioni di riduzione di HC, CO e $NO_X$, e si riferisce ad un suo dispositivo per il riscaldamento di gas.

### Descrizione della tecnica anteriore

La figura 1 rappresenta una vista generale di

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

una apparecchiatura tradizionale per l'alimentazione di aria secondaria. Nel disegno, il numero di riferimento 1 indica il corpo di un motore a combustione interna in comunicazione con un condotto di flusso di aria 2. Il condotto di flusso di aria 2 comprende un filtro dell'aria 3, un sensore di flusso di aria 4, un corpo a farfalla 5 per permettere gradualmente un flusso di aria, un serbatoio ugualizzatore 6 per rendere uniforme il flusso di aria, un collettore di ammissione 7, un collettore di scarico 8 attraverso il quale passa l'aria scaricata dal corpo 1 del motore a combustione interna, un dispositivo catalitico 9 avente un catalizzatore per depurare il gas di scarico, ed un silenziatore di scarico 10 nell'ordine a partire dal lato di ammissione verso il lato di scarico.

Un condotto di alimentazione di aria secondaria 11 è disposto tra il filtro dell'aria 3 ed il collettore di scarico 8 nel condotto di flusso di aria 2 per alimentare aria secondaria al dispositivo catalitico 9. Nella forma di attuazione illustrata, una pompa di aria 12, una valvola di controllo del flusso 13 ed una valvola di intercettazione 13a sono montate sul percorso del

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

condotto di alimentazione di aria secondaria 11. La pompa di aria 12 e la valvola di controllo del flusso 13 sono collegate ad una unità di controllo 14 che è collegata ad un dispositivo sensore 15 per rilevare diverse condizioni.

Sarà ora fornita una descrizione del funzionamento. L'aria che passa attraverso il filtro dell'aria 3 o simile, ossia attraverso il condotto 2 di flusso dell'aria, è aspirata nel corpo 1 del motore a combustione interna insieme con il combustibile. Dopo la combustione, un gas di scarico passa attraverso il collettore di scarico per essere espulso all'esterno. Il gas di scarico nel collettore di scarico 8 contiene una grande quantità di inquinanti dell'aria, come HC, CO o $NO_x$ per cui il gas di scarico è scaricato nell'atmosfera dopo una riduzione degli inquinanti dell'aria mediante il dispositivo catalitico 9.

Tuttavia, al momento dell'avviamento del motore a combustione interna, il collettore di scarico 8 non può alimentare al dispositivo catalitico 9 aria avente una temperatura tale da reagire facilmente con il catalizzatore e contenente abbastanza ossigeno, con la conseguenza di una depurazione insufficiente del gas di



JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

scarico. Di conseguenza è necessario alimentare aria esterna attraverso il condotto 11 di alimentazione di aria secondaria.

Nella forma di attuazione illustrativa, l'aria secondaria è alimentata in modo forzato entro il collettore di scarico 8 attraverso la pompa di aria 12 montata sul percorso del condotto 11 di alimentazione di aria secondaria. L'unità di controllo 14 decide, in funzione di dati rilevati dal dispositivo sensore 15, come la temperatura dell'aria, il numero di giri, la pressione di alimentazione o la pressione della pompa. Successivamente una indicazione dall'unità di controllo 14 controlla il numero di giri o simile della pompa di aria 12 per alimentare una quantità appropriata di aria a monte del dispositivo catalitico 9. Inoltre, nella forma di attuazione illustrativa, l'indicazione dell'unità di controllo 14 può regolare la divergenza della valvola di controllo del flusso 13 in modo da ottimizzare una portata dell'aria secondaria.

Tuttavia, nell'apparecchiatura per l'alimentazione di aria secondaria, aria esterna a bassa temperatura è alimentata nel dispositivo catalitico 9 in un istante di avviamento a bassa

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

temperatura per cui il catalizzatore non può reagire uniformemente a causa della bassa temperatura. Di conseguenza vi è il problema che la reazione nel dispositivo catalitico 9 non può essere favorita in modo efficace.

Allo scopo di superare il problema, è stato proposto un dispositivo di preriscaldamento descritto ad esempio nella pubblicazione di brevetto giapponese (Kokai) N. 55-29003. Come illustrato nella figura 1, il dispositivo di preriscaldamento 16 è fissato al collettore di scarico 8 ed è collegato al condotto 11 di alimentazione di aria secondaria.

Il dispositivo di preriscaldamento trasferisce calore di preriscaldamento dal gas di scarico nel collettore di scarico 8 in modo da riscaldare l'aria secondaria nel condotto 11 di alimentazione di aria secondaria, riducendo così una diminuzione di temperatura di un gas miscelato costituito dal gas di scarico alimentato a monte del dispositivo catalitico 9 e dall'aria secondaria in modo da favorire una velocità di reazione nel dispositivo catalitico 9.

In una forma di attuazione alternativa, l'aria secondaria è introdotta facendo uso di una

MACCHIACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

pressione negativa nel collettore di scarico 8 senza la pompa di aria 12 sul percorso del condotto 11 di alimentazione di aria secondaria e dell'unità di controllo 14 per controllare la pompa di aria 12. La figura 2 rappresenta una vista generale di una apparecchiatura per l'alimentazione di aria secondaria di questo tipo descritta ad esempio nella pubblicazione di modello di utilità giapponese (Kokoku) N. 3-2663. Nella figura 2, il numero di riferimento 11a indica un condotto di alimentazione di aria secondaria, ed 11b indica una valvola unidirezionale montata a monte del condotto 11a di alimentazione di aria secondaria.

L'apparecchiatura per l'alimentazione di aria secondaria utilizza una variazione della pressione di scarico prodotta dall'operazione di ammissione e di scarico nel corpo 1 del motore a combustione interna. Ossia l'aria secondaria è introdotta mediante apertura della valvola unidirezionale 11b prevista sul condotto 11a di alimentazione di aria secondaria in caso di pressione negativa nel collettore di scarico 8, e la valvola unidirezionale 11b è chiusa in modo da impedire un riflusso del gas di scarico in caso di pressione positiva nel collettore di scarico 8.

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

L'apparecchiatura tradizionale per l'alimentazione di aria secondaria per il motore a combustione interna è realizzata come precedentemente descritto. Perciò, in ogni caso, è impossibile alimentare in modo stabile l'aria secondaria avente una temperatura preferibile al dispositivo catalitico 9. Di conseguenza il dispositivo catalitico 9 non è in grado di fornire un effetto sufficiente di depurazione dei gas di scarico, e non è in grado di contribuire in misura significativa ad impedire l'inquinamento atmosferico, come si desidera in modo sempre più intenso alla luce della protezione ambientale negli ultimi anni.

Ossia l'apparecchiatura descritta con riferimento alla figura 1 (che è illustrata nella pubblicazione di brevetto giapponese (Kokai) N. 29003 o simile) fa uso del preriscaldamento dal collettore di scarico 8 e non può aumentare la temperatura dell'aria secondaria in misura sufficiente al momento dell'avviamento a bassa temperatura quando il collettore di scarico 8 non è ancora caldo, producendo una promozione insufficiente della reazione nel dispositivo catalitico 9.

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

Inoltre, nell'altra apparecchiatura discussa con riferimento alla figura 2 (che è descritta nella pubblicazione di modello di utilità giapponese N. 3-2663 o simile), l'aria secondaria può essere automaticamente introdotta soltanto in caso di pressione negativa nel collettore di scarico 8. Di conseguenza è impossibile alimentare in modo stabile una quantità di aria sufficiente richiesta per la riduzione degli inquinanti atmosferici come HC, CO o $NO_X$, producendo un effetto scarso nella depurazione dei gas di scarico. Inoltre è necessario alimentare l'aria secondaria al momento dell'avviamento a bassa temperatura quando il dispositivo catalitico non può svolgere le sue funzioni effettive. Tuttavia rimane il problema che l'efficienza della depurazione catalitica è compromessa poiché la temperatura dei gas di scarico diminuisce quando si alimenta in eccesso aria a bassa temperatura.

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

## SOMMARIO DELL'INVENZIONE

La presente invenzione è stata realizzata per superare i problemi precedenti. Costituisce uno scopo della presente invenzione realizzare una

apparecchiatura per l'alimentazione di aria secondaria che permetta la depurazione dei gas di scarico con prestazioni elevate, in particolare anche in un momento di avviamento a bassa temperatura, e realizzare un suo dispositivo di riscaldamento dei gas.

In accordo con il primo aspetto della presente invenzione, per raggiungere gli scopi precedentemente menzionati, si realizza un'apparecchiatura per l'alimentazione di aria secondaria per un motore a combustione interna in cui un dispositivo di riscaldamento di gas avente una massa esotermica è previsto per un percorso di introduzione di aria secondaria per mettere in comunicazione il lato di ammissione del motore a combustione interna con un catalizzatore.

Come precedentemente menzionato, nell'apparecchiatura per l'alimentazione di aria secondaria per il motore a combustione interna in accordo con il primo aspetto della presente invenzione, l'aria secondaria è riscaldata dalla massa esotermica del dispositivo di riscaldamento di gas previsto per il percorso di introduzione di aria secondaria, e l'aria secondaria riscaldata è

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

miscelata con un gas di scarico scorrendo verso il catalizzatore.

In accordo con il secondo aspetto della presente invenzione, si realizza una apparecchiatura per l'alimentazione di aria secondaria per un motore a combustione interna in cui la massa esotermica comprende un resistore elettrico alimentato da una sorgente di energia in modo da generare calore.

Come precedentemente menzionato, nell'apparecchiatura per l'alimentazione di aria secondaria per il motore a combustione interna in accordo con il secondo aspetto della presente invenzione, la massa esotermica comprende il resistore elettrico, ed è alimentata dalla sorgente di energia elettrica in modo da generare calore.

In accordo con il terzo aspetto della presente invenzione, si realizza una apparecchiatura per l'alimentazione di aria secondaria per un motore a combustione interna in cui è previsto un sensore di temperatura per la massa esotermica, e l'alimentazione di energia alla massa esotermica è controllata attraverso una unità di controllo in funzione di una temperatura della massa esotermica misurata dal sensore di temperatura.

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

Come precedentemente menzionato, nella apparecchiatura per l'alimentazione di aria secondaria per il motore a combustione interna in accordo con il terzo aspetto della presente invenzione, l'alimentazione di energia è controllata attraverso l'unità di controllo in funzione della temperatura della massa esotermica misurata dal sensore di temperatura.

In accordo con il quarto aspetto della presente invenzione, si realizza un dispositivo di riscaldamento di gas comprendente un involucro cavo e cilindrico, elettrodi positivo e negativo fissati all'involucro, ed una massa esotermica collegata tra gli elettrodi, in cui la massa esotermica è formata dall'avvolgimento a spirale di un resistore elettrico, ed è disposta nell'involucro in modo da formare un percorso di aria che si estende in una direzione uguale ad una direzione assiale dell'involucro.

Come precedentemente menzionato, nel dispositivo di riscaldamento di gas in accordo con il quarto aspetto della presente invenzione, la massa esotermica è formata mediante avvolgimento a spirale del resistore elettrico, ed è disposta nell'involucro in modo da formare il percorso di

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

aria che si estende in una direzione uguale alla direzione assiale dell'involucro. Di conseguenza l'aria può essere riscaldata passando attraverso il percorso di aria della massa esotermica.

In accordo con il quinto aspetto della presente invenzione, si realizza un dispositivo di riscaldamento di gas comprendente la massa esotermica che è disposta in una forma a lamina.

Come precedentemente menzionato, nel dispositivo di riscaldamento di gas in accordo con il quinto aspetto della presente invenzione, poiché la massa esotermica è disposta nella forma a lamina, è possibile prevedere un'area maggiore su cui un gas che passa attraverso il dispositivo di riscaldamento di gas può entrare in contatto con la massa esotermica.

In accordo con il sesto aspetto della presente invenzione, si realizza un dispositivo di riscaldamento di gas in cui una molteplicità di masse esotermiche sono disposte ad intervalli in una direzione assiale dell'involucro, e sono accoppiate tra loro attraverso un organo di accoppiamento.

Come precedentemente menzionato, nel dispositivo di riscaldamento di gas in accordo con

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

UFF. PROV. INV. COSTR. TORINO SERVIZIO

il sesto aspetto della presente invenzione, è prevista la molteplicità di masse esotermiche, realizzando così un resistore elettrico a lamina avente una forma relativamente spessa.

In accordo con il settimo aspetto della presente invenzione, si realizza un dispositivo di riscaldamento di gas in cui le masse esotermiche opposte sono disposte l'una rispetto all'altra in modo che percorsi di aria siano disposti fuori allineamento l'uno rispetto all'altro.

Come precedentemente menzionato, nel dispositivo di riscaldamento di gas in accordo con il settimo aspetto della presente invenzione, le masse esotermiche opposte sono sfalsate l'una rispetto all'altra in modo che i loro percorsi di aria siano disposti fuori allineamento l'uno rispetto all'altro. Di conseguenza l'aria passa attraverso una parte centrale del percorso di aria di una massa esotermica scorrendo intorno ad un resistore elettrico della massa esotermica successiva. Come risultato è possibile riscaldare in modo uniforme l'aria che attraversa il dispositivo di riscaldamento di gas.

In accordo con l'ottavo aspetto della presente invenzione, si realizza un dispositivo di

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

riscaldamento di gas in cui l'organo di accoppiamento comprende un'asta per accoppiare parti centrali rispettive di masse esotermiche, con le due estremità dell'asta supportate da un supporto, in cui il supporto è fissato ad un involucro, ed un foro a finestra è previsto nel supporto per il passaggio di aria.

Come precedentemente menzionato, nel dispositivo di riscaldamento di gas in accordo con l'ottavo aspetto della presente invenzione, la molteplicità di masse esotermiche sono supportate dall'asta per accoppiarne le rispettive parti centrali, e l'asta è supportata dal supporto alle due estremità dell'involucro. Perciò è possibile facilitare il montaggio della massa esotermica, e stabilizzare una condizione montata.

In accordo con il nono aspetto della presente invenzione, si realizza un dispositivo di riscaldamento di gas in cui un organo conico convesso è disposto in corrispondenza di una parte centrale di un'apertura laterale di ingresso di aria nell'involucro fronteggiando l'apertura laterale di ingresso.

Come precedentemente menzionato, nel dispositivo di riscaldamento di gas in accordo con

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

il nono aspetto della presente invenzione, l'aria che scorre da una parte intermedia nel dispositivo di riscaldamento di gas ha una velocità di flusso maggiore di quella dell'aria che scorre da una parte periferica. Così, anche se l'aria tende ad essere concentrata sulla parte intermedia del dispositivo di riscaldamento di gas, l'organo conico distribuisce l'aria nella parte periferica. E' così possibile realizzare un flusso uniforme di aria in tutto il dispositivo di riscaldamento di gas.

In accordo con il decimo aspetto della presente invenzione, si realizza un dispositivo di riscaldamento di gas comprendente un involucro cilindrico e cavo, elettrodi positivo e negativo fissati all'involucro, ed una massa esotermica accoppiata tra gli elettrodi, in cui la massa esotermica è prevista in una forma ondulata e curvata anularmente in modo che un resistore elettrico a lamina abbia una sezione a petali, e sia disposto assialmente nell'involucro in modo da formare un percorso di aria nell'involucro.

Come precedentemente menzionato, nel dispositivo di riscaldamento di gas in accordo con il decimo aspetto della presente invenzione, una

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

sorgente di energia elettrica è collegata agli elettrodi positivo e negativo della massa esotermica a petali prevista per un percorso di introduzione di aria secondaria. E' così possibile alimentare aria che passa attraverso il percorso di introduzione di aria secondaria ad un catalizzatore dopo un riscaldamento efficace.

In accordo con l'undicesimo aspetto della presente invenzione, si realizza un dispositivo di riscaldamento di gas in cui le due estremità della massa esotermica sono supportate da un isolatore resistente al calore avente molti fori passanti destinato ad essere fissato all'involucro.

Come precedentemente menzionato, nel dispositivo di riscaldamento di gas in accordo con l'undicesimo aspetto della presente invenzione, le due estremità della massa esotermica a lamina sono supportate dall'isolatore resistente al calore avente molti fori passanti. E' così possibile impedire che la massa esotermica metallica entri in contatto con l'involucro a causa di vibrazioni, impatti o simili evitando così ad esempio un cortocircuito in un periodo di conduzione, o il danneggiamento della massa esotermica a causa delle vibrazioni.

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

In accordo con il dodicesimo aspetto della presente invenzione, si realizza un dispositivo di riscaldamento di gas in cui la molteplicità di masse esotermiche sono disposte assialmente nell'involucro in serie, e le rispettive masse esotermiche hanno ognuna una resistenza differente.

Come precedentemente menzionato, nel dispositivo di riscaldamento di gas in accordo con il dodicesimo aspetto della presente invenzione, le masse esotermiche sono divise in una molteplicità di strati per conferire una resistenza differente per ogni strato. E' così possibile migliorare l'efficienza del trasferimento di calore all'aria e ridurre il tempo richiesto per aumentare la temperatura dell'aria secondaria.

In accordo con il tredicesimo aspetto della presente invenzione, si realizza un dispositivo di riscaldamento di gas in cui la massa esotermica è provvista di una molteplicità di pori attraverso i quali un gas entra ed esce liberamente.

Come precedentemente menzionato, nel dispositivo di riscaldamento di gas in accordo con il tredicesimo aspetto della presente invenzione, la molteplicità di fori passanti sono previsti nella massa esotermica in modo che il gas entri ed

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

esca più spesso sui lati posteriore ed anteriore della massa esotermica. Come risultato è possibile migliorare l'efficienza dello scambio di calore.

In accordo con il quattordicesimo aspetto della presente invenzione, si realizza un dispositivo di riscaldamento di gas in cui una massa elastica è interposta tra un isolatore resistente al calore disposto sul lato più a monte tra gli isolatori resistenti al calore e l'involucro.

Come precedentemente menzionato, nel dispositivo di riscaldamento di gas in accordo con il quattordicesimo aspetto della presente invenzione, la massa elastica è montata ad una estremità dell'isolatore resistente al calore per supportare la massa esotermica, assorbendo così la dilatazione dovuta a dilatazione termica della massa esotermica. Inoltre, poiché si applica in continuo una pressione in una direzione di laminazione della massa esotermica, è possibile evitare la generazione di rumore, il danneggiamento o simile a causa di vibrazioni della massa esotermica.

In accordo con il quindicesimo aspetto della presente invenzione, si realizza un dispositivo di

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

riscaldamento di gas in cui un isolatore resistente al calore avente una certa elasticità è interposto tra periferie esterne della massa esotermica e di un isolatore resistente al calore, e una periferia interna dell'involucro.

Come precedentemente menzionato, nel dispositivo di riscaldamento di gas in accordo con il quindicesimo aspetto della presente invenzione, l'isolatore resistente al calore avente una certa elasticità è interposto tra la massa esotermica e l'isolatore resistente al calore, e l'involucro contenente la massa esotermica e l'isolatore resistente al calore. Perciò è possibile minimizzare il trasferimento di calore all'involucro, ed evitare ad esempio il danneggiamento di una parte esotermica a causa di vibrazioni, impatti o simili.

In accordo con il sedicesimo aspetto della presente invenzione, si realizza una apparecchiatura per l'alimentazione di aria secondaria per un motore a combustione interna comprendente una apparecchiatura di alimentazione che permette una variazione periodica dell'aria secondaria alimentata al lato di scarico del motore a combustione interna.

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

Come precedentemente menzionato, nella apparecchiatura per l'alimentazione di aria secondaria per il motore a combustione interna in accordo con il sedicesimo aspetto della presente invenzione, una condizione arricchita di ossigeno ed una condizione impoverita di ossigeno in un condotto di scarico sono ripetute variando una portata di alimentazione di aria alimentata ad un dispositivo catalitico con una ampiezza predeterminata e per un periodo costante. E' così possibile migliorare l'efficienza della reazione nel dispositivo catalitico.

In accordo con il diciassettesimo aspetto della presente invenzione, si realizza una apparecchiatura per l'alimentazione di aria secondaria per un motore a combustione interna in cui la apparecchiatura di alimentazione comprende una pompa che è montata su un percorso di introduzione di aria secondaria per mettere in comunicazione il lato di ammissione del motore a combustione interna con un catalizzatore, e permette una variazione periodica dei giri con ampiezza costante.

Come precedentemente menzionato, nell'apparecchiatura per l'alimentazione di aria

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

secondaria per il motore a combustione interna in accordo con il diciassettesimo aspetto della presente invenzione, una condizione arricchita di ossigeno ed una condizione impoverita di ossigeno in un condotto di scarico sono ripetute variando una portata di alimentazione dell'aria alimentata ad un dispositivo catalitico ad una ampiezza predeterminata e per un periodo costante. E' così possibile migliorare l'efficienza della reazione nel dispositivo catalitico.

In accordo con il diciottesimo aspetto della presente invenzione, si realizza una apparecchiatura per l'alimentazione di aria secondaria per un motore a combustione interna in cui la apparecchiatura di alimentazione comprende una pompa montata su un percorso di introduzione di aria secondaria per mettere in comunicazione il lato di ammissione del motore a combustione interna con un catalizzatore, ed una unità di controllo di flusso disposta sul percorso di introduzione di aria secondaria in modo da essere periodicamente commutabile con ampiezza costante.

Come precedentemente menzionato, nella apparecchiatura per l'alimentazione di aria secondaria per il motore a combustione interna in

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

accordo con il diciottesimo aspetto della presente invenzione, una condizione arricchita di ossigeno ed una condizione impoverita di ossigeno in un condotto di scarico sono ripetute variando una portata di alimentazione dell'aria alimentata ad un dispositivo catalitico con una ampiezza predeterminata e per un periodo costante. E' così possibile migliorare l'efficienza della reazione nel dispositivo catalitico.

In accordo con il diciannovesimo aspetto della presente invenzione, si realizza una apparecchiatura per l'alimentazione di aria secondaria per un motore a combustione interna in cui un meccanismo di sfogo è montato tra la pompa e l'unità di controllo del flusso sul percorso di introduzione di aria secondaria.

Come precedentemente menzionato, nella apparecchiatura per l'alimentazione di aria secondaria per il motore a combustione interna in accordo con il diciannovesimo aspetto della presente invenzione, il meccanismo di sfogo scarica l'aria pompata dalla pompa al lato di ammissione del motore in modo da impedire che la pressione sul lato di mandata della pompa aumenti eccessivamente

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

nel caso in cui l'unità di controllo di flusso si trovi in una condizione di chiusura.

In accordo con il ventesimo aspetto della presente invenzione, si realizza una apparecchiatura per l'alimentazione di aria secondaria per un motore a combustione interna in cui l'unità di controllo del flusso è formata integralmente con un meccanismo di sfogo.

Come precedentemente menzionato, nell'apparecchiatura per l'alimentazione di aria secondaria per il motore a combustione interna in accordo con il ventesimo aspetto della presente invenzione, l'unità di controllo del flusso è formata integralmente con il meccanismo di sfogo. E' così possibile svolgere le loro funzioni mediante una struttura più piccola e meno costosa.

In accordo con il ventunesimo aspetto della presente invenzione, si realizza una apparecchiatura per l'alimentazione di aria secondaria per un motore a combustione interna in cui una pompa ed un dispositivo di riscaldamento di gas sono previsti su un percorso di introduzione di aria secondaria per mettere in comunicazione il lato di ammissione del motore a combustione interna con un catalizzatore.

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

Come precedentemente menzionato, nella apparecchiatura per l'alimentazione di aria secondaria per il motore a combustione interna in accordo con il ventunesimo aspetto della presente invenzione, il dispositivo di riscaldamento di gas e la pompa sono previsti sul percorso di introduzione di aria secondaria, permettendo così l'alimentazione forzata di aria secondaria calda. E' così possibile favorire in misura significativa l'attivazione di un catalizzatore.

In accordo con il ventiduesimo aspetto della presente invenzione, si realizza una apparecchiatura per l'alimentazione di aria secondaria per un motore a combustione interna in cui un dispositivo di riscaldamento di gas ed una apparecchiatura di alimentazione che permette una variazione periodica dell'aria secondaria alimentata al catalizzatore sono previsti su un percorso di introduzione di aria secondaria per mettere in comunicazione il lato di ammissione del motore a combustione interna con un catalizzatore.

Come precedentemente menzionato, nella apparecchiatura per l'alimentazione di aria secondaria per il motore a combustione interna in accordo con il ventiduesimo aspetto della presente

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

invenzione, mentre una portata di alimentazione dell'aria alimentata al catalizzatore è variata con una ampiezza predeterminata e per un periodo costante, il dispositivo di riscaldamento di gas aumenta una temperatura dell'aria secondaria ad un valore appropriato in modo da alimentare l'aria secondaria. Perciò è possibile migliorare in misura significativa l'efficienza di depurazione del catalizzatore senza una riduzione della temperatura dei gas di scarico.

In accordo con il ventitreesimo aspetto della presente invenzione, si realizza una apparecchiatura per l'alimentazione di aria secondaria per un motore a combustione interna comprendente una unità a calcolatore per una decisione che dipende da un valore rilevato che indica uno stato operativo del motore a combustione interna, come una temperatura dell'aria di ammissione, una temperatura dell'acqua, un numero di giri, o una pressione di ammissione, in modo da controllare la apparecchiatura di alimentazione, la pompa, l'unità di controllo del flusso o il dispositivo di riscaldamento di gas.

Come precedentemente menzionato, nella apparecchiatura per l'alimentazione di aria

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

secondaria per il motore a combustione interna in accordo con il ventitreesimo aspetto della presente invenzione, l'unità a calcolatore controlla automaticamente il funzionamento della apparecchiatura per l'alimentazione di aria secondaria in accordo con gli aspetti dal sedicesimo al ventiduesimo in funzione dello stato operativo del motore a combustione interna.

I precedenti ed ulteriori scopi e caratteristiche di novità dell'invenzione risulteranno più evidenti dalla descrizione dettagliata seguente considerata in unione con il disegno annesso. Si deve tuttavia intendere espressamente che i disegni sono forniti soltanto a titolo illustrativo e non sono intesi come una definizione dei limiti dell'invenzione.

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

## BREVE DESCRIZIONE DEI DISEGNI

La figura 1 rappresenta un diagramma che illustra una forma di attuazione di una apparecchiatura tradizionale per l'alimentazione di aria secondaria;

la figura 2 rappresenta un diagramma che illustra un'altra forma di attuazione della

apparecchiatura tradizionale per l'alimentazione di aria secondaria;

la figura 3 rappresenta un diagramma che illustra una forma di attuazione di una apparecchiatura per l'alimentazione di aria secondaria in accordo con gli aspetti dal primo al terzo, ed un sistema di ammissione/scarico di un motore a combustione interna a cui è applicata la apparecchiatura per l'alimentazione di aria secondaria;

la figura 4 rappresenta una vista frontale di una forma di attuazione di un dispositivo di riscaldamento di gas in accordo con il quarto ed il quinto aspetto;

la figura 5 rappresenta una vista in sezione laterale della forma di attuazione del dispositivo di riscaldamento di gas in accordo con il quarto ed il quinto aspetto;

la figura 6 rappresenta una vista frontale di una forma di attuazione di un dispositivo di riscaldamento di gas in accordo con il sesto aspetto;

la figura 7 rappresenta una vista in sezione laterale della forma di attuazione del dispositivo

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

di riscaldamento di gas in accordo con il sesto aspetto;

la figura 8 rappresenta una vista in sezione laterale di una forma di attuazione del dispositivo di riscaldamento di gas in accordo con il settimo aspetto;

la figura 9 rappresenta una vista frontale di una forma di attuazione di un dispositivo di riscaldamento di gas in accordo con l'ottavo aspetto;

la figura 10 rappresenta una vista in sezione laterale della forma di attuazione del dispositivo di riscaldamento di gas in accordo con l'ottavo aspetto;

la figura 11 rappresenta una vista in sezione laterale di una forma di attuazione di un dispositivo di riscaldamento di gas in accordo con il nono aspetto;

la figura 12 rappresenta una vista in sezione laterale di una forma di attuazione di un dispositivo di riscaldamento di gas in accordo con il terzo aspetto;

la figura 13 rappresenta un diagramma di flusso che illustra il funzionamento della forma di attuazione della apparecchiatura per

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

l'alimentazione di aria secondaria in accordo con il terzo aspetto;

la figura 14 rappresenta una vista in prospettiva di una forma di attuazione di un dispositivo di riscaldamento di gas in accordo con il decimo aspetto;

la figura 15 rappresenta una vista in sezione laterale di una forma di attuazione di un dispositivo di riscaldamento di gas in accordo con l'undicesimo aspetto;

la figura 16 rappresenta una vista frontale della forma di attuazione del dispositivo di riscaldamento in accordo con l'undicesimo aspetto;

la figura 17 rappresenta una vista in sezione laterale di una forma di attuazione di un dispositivo di riscaldamento di gas in accordo con il dodicesimo aspetto;

la figura 18 rappresenta una vista frontale della forma di attuazione del dispositivo di riscaldamento di gas in accordo con il dodicesimo aspetto;

la figura 19 rappresenta una vista in prospettiva di una forma di attuazione di un dispositivo di riscaldamento di gas in accordo con il tredicesimo aspetto;

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

la figura 20 rappresenta una vista in sezione laterale di una forma di attuazione di un dispositivo di riscaldamento di gas in accordo con il quattordicesimo aspetto;

la figura 21 rappresenta una vista in sezione laterale di una forma di attuazione di un dispositivo di riscaldamento di gas in accordo con il quindicesimo aspetto;

la figura 22 rappresenta un diagramma che illustra una forma di attuazione di una apparecchiatura per l'alimentazione di aria secondaria in accordo con il sedicesimo ed il diciassettesimo aspetto, ed un sistema di ammissione/scarico di un motore a combustione interna a cui è applicata la apparecchiatura per l'alimentazione di aria secondaria;

la figura 23 rappresenta un diagramma che mostra una configurazione di controllo illustrativa di un controllo del flusso di aria secondaria nella forma di attuazione in accordo con il sedicesimo ed il diciassettesimo aspetto;

la figura 24 rappresenta un diagramma che illustra una forma di attuazione di una apparecchiatura per l'alimentazione di aria secondaria in accordo con il diciottesimo aspetto,

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

ed un sistema di ammissione/scarico di un motore a combustione interna a cui è applicata la apparecchiatura per l'alimentazione di aria secondaria;

la figura 25 rappresenta un diagramma che illustra una forma di attuazione di una unità di controllo del flusso in accordo con il diciottesimo aspetto;

la figura 26 rappresenta un diagramma di flusso che illustra il funzionamento della forma di attuazione della apparecchiatura per l'alimentazione di aria secondaria in accordo con il diciottesimo aspetto;

la figura 27 rappresenta un diagramma che illustra un'altra forma di attuazione dell'unità di controllo del flusso in accordo con il diciottesimo aspetto;

la figura 28 rappresenta un diagramma che illustra una forma di attuazione di una apparecchiatura per l'alimentazione di aria secondaria in accordo con il diciannovesimo aspetto, ed un sistema di ammissione/scarico di un motore a combustione interna a cui è applicata la apparecchiatura per l'alimentazione di aria secondaria;

IACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

la figura 29 rappresenta un diagramma che illustra una forma di attuazione di un meccanismo di sfogo in accordo con il diciannovesimo aspetto;

la figura 30 rappresenta un diagramma che illustra un'altra forma di attuazione del meccanismo di sfogo in accordo con il diciannovesimo aspetto;

la figura 31 rappresenta un diagramma che illustra un'altra forma di attuazione del meccanismo di sfogo in accordo con il diciannovesimo aspetto;

la figura 32 rappresenta un diagramma che illustra una forma di attuazione di una apparecchiatura per l'alimentazione di aria secondaria in accordo con il ventesimo aspetto, ed un sistema di ammissione/scarico di un motore a combustione interna a cui è applicata la apparecchiatura per l'alimentazione di aria secondaria;

la figura 33 rappresenta un diagramma che illustra una forma di attuazione di una unità integrata di controllo del flusso/di sfogo in accordo con il ventesimo aspetto;

la figura 34 rappresenta un diagramma che illustra una forma di attuazione di una

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

apparecchiatura per l'alimentazione di aria secondaria in accordo con il ventunesimo aspetto, ed un sistema di ammissione/scarico di un motore a combustione interna a cui è applicata la apparecchiatura per l'alimentazione di aria secondaria;

la figura 35 rappresenta un diagramma che illustra una forma di attuazione di una apparecchiatura per l'alimentazione di aria secondaria in accordo con il ventiduesimo ed il ventitreesimo aspetto, ed un sistema di ammissione/scarico di un motore a combustione interna a cui è applicata la apparecchiatura per la alimentazione di aria secondaria;

la figura 36 rappresenta una vista in prospettiva di una forma di attuazione di un dispositivo di riscaldamento di gas in accordo con il ventiduesimo ed il ventitreesimo aspetto; e

la figura 37 rappresenta una vista in prospettiva di un'altra forma di attuazione del dispositivo di riscaldamento di gas in accordo con il ventiduesimo ed il ventitreesimo aspetto.

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

## DESCRIZIONE DETTAGLIATA DELLE FORME DI ATTUAZIONE PREFERITE

Forme di attuazioni preferite dell'invenzione saranno ora descritte in dettaglio con riferimento ai disegni annessi.

Forma di attuazione 1

Sarà ora fornita una descrizione di una prima forma di attuazione in accordo con gli aspetti dal primo al quinto della presente invenzione. Nella figura 3, il numero di riferimento 17 indica un dispositivo di riscaldamento di gas che è disposto su un condotto 11 di alimentazione di aria secondaria (percorso di introduzione di aria secondaria) che funge da percorso di alimentazione di aria secondaria. Parti componenti diverse dal dispositivo di riscaldamento di gas 17 e strutture diverse da una struttura relativa ad esso sono identiche a quelle di una forma di attuazione tradizionale illustrata nella figura 1. Di conseguenza gli stessi numeri di riferimento sono utilizzati per le parti componenti, e la loro descrizione è omessa.

Nella apparecchiatura per l'alimentazione di aria secondaria in accordo con questa forma di attuazione, una batteria 18 del veicolo che funge da sorgente di energia elettrica alimenta energia

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

elettrica al dispositivo di riscaldamento di gas 17 per generare calore, ed una estremità del dispositivo di riscaldamento di gas 17 è collegata ad una unità di controllo 14. Come descritto nella sezione relativa alla Tecnica Anteriore, l'unità di controllo 14 controlla una pompa di aria 12 o una valvola di controllo del flusso 13 in funzione della pressione della pompa, di una temperatura dell'acqua, del numero di giri, della pressione di ammissione, di una temperatura dell'aria di ammissione o simili. Nella forma di attuazione, l'unità di controllo 14 controlla inoltre l'alimentazione di energia elettrica al dispositivo di riscaldamento di gas 17 in funzione ad esempio di un tempo esotermico del dispositivo di riscaldamento di gas 17, o di una temperatura di una massa esotermica del dispositivo di riscaldamento di gas 17 misurata da un sensore di temperatura 19 (che è previsto per il dispositivo di riscaldamento di gas 17, come sarà descritto nella forma di attuazione 6 ma omesso dalla figura 5).

Nella forma di attuazione, il dispositivo di riscaldamento di gas 17 provoca la generazione di calore mediante l'energia elettrica alimentata

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

dalla sorgente di energia elettrica. Tuttavia si deve notare che la presente invenzione non deve essere limitata soltanto a questa soluzione, ma ad esempio la generazione di calore può essere prodotta da una caratteristica intrinseca nel dispositivo di riscaldamento di gas.

Come illustrato nelle figure 4 e 5, il dispositivo di riscaldamento di gas 17 comprende un involucro 20, ed elettrodi 21 e 22. L'involucro 20 è disposto in una forma cilindrica e cava, e parti a flangia 24 sono formate alle due estremità dell'involucro 20. Le parti a flangia 24 sono accoppiate mediante elementi di fissaggio con parti a flangia 25 che sono previste sul percorso del condotto 11 di alimentazione di aria secondaria. Gli elettrodi 21 e 22 sono fissati a fori previsti nell'involucro 20 attraverso distanziatori 27 mediante elementi di fissaggio 38. In questo caso il numero di riferimento 21 indica un elettrodo positivo e 22 indica un elettrodo negativo.

L'involucro 20 comprende una massa esotermica 23. La massa esotermica 23 è formata mediante avvolgimento a spirale di una lamina, e la lamina comprende un resistore elettrico 28 (ad esempio acciaio inossidabile) che funge da conduttore

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

avente un valore di resistenza predeterminato in una condizione tale da assicurare un'area superficiale predeterminata. Una parte tra lamine avvolte è definita come un percorso di aria 26. Nella forma di attuazione, una striscia di connessione 23a si estende da una parte centrale della spirale in modo da essere collegata all'elettrodo negativo 22, e l'altra striscia di connessione 23b si estende da un bordo periferico della spirale in modo da essere collegata all'elettrodo positivo 21. Così la massa esotermica 23 è supportata attraverso le strisce di connessione 23a e 23b nell'involucro 20, ed è collegata in serie ad una batteria 18. Come precedentemente menzionato, la massa esotermica 23 è formata mediante avvolgimento a spirale del resistore elettrico a lamina 26, e la parte tra le lamine avvolte è definita come il percorso di aria 26. E' così possibile assicurare un'area esotermica in modo che l'aria che scorre possa essere riscaldata in misura sufficiente.

Sarà ora fornita una descrizione del funzionamento.

Nel sistema di motore a combustione interna illustrato nella figura 3, quando l'aria esterna

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

scorre entro un condotto di flusso di aria 2 attraverso un filtro dell'aria 3, l'aria scorre parzialmente entro il condotto 11 di alimentazione di aria secondaria attraverso la pompa di aria 12 e la valvola di controllo del flusso 13. In particolare, al momento dell'avviamento di un corpo 1 di motore a combustione interna, la pompa di aria 12 è azionata ad alta velocità in modo da alimentare una grande quantità di aria ad un dispositivo catalitico 9.

D'altra parte energia elettrica è alimentata in modo appropriato alla massa esotermica 23 del dispositivo di riscaldamento di gas 17 per la generazione di calore, ad esempio mediante l'apertura di un contatto di relè 37 (illustrato nella figura 3) funzionante con l'apertura di un interruttore a chiave di un veicolo. Inoltre, quando l'aria secondaria passa tra i resistori elettrici della massa esotermica 23, l'aria entra in contatto con i resistori elettrici da riscaldare. In questo caso la massa esotermica 23 ha una lunghezza longitudinale estendentesi assialmente in modo che l'aria secondaria possa essere riscaldata in misura sufficiente al momento del passaggio attraverso la massa esotermica 23.

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

L'aria secondaria che passa attraverso il dispositivo di riscaldamento di gas 17 esce dal condotto 11 di alimentazione di aria secondaria scorrendo entro un collettore di scarico 8, ed è miscelata con un gas di scarico proveniente dal corpo 1 del motore a combustione interna. Successivamente l'aria miscelata scorre entro il dispositivo catalitico 9 ed è scaricata nell'aria esterna dopo che sostanze tossiche come HC, CO o $NO_X$ sono rimosse dall'aria miscelata mediante un catalizzatore.

A questo punto l'unità di controllo 14 controlla il dispositivo di riscaldamento di gas 17 o simile come sarà descritto in funzione di un valore misurato dal sensore di temperatura 19 o simile. Con riferimento ora alla figura 13, sarà fornita una descrizione del funzionamento in questo caso.

Dapprima l'unità di controllo 14 decide una condizione di funzionamento del motore 1 insieme con l'apertura dell'interruttore a chiave del veicolo. Quando si decide che è richiesto un riscaldamento per l'aria secondaria in questa condizione, il contatto di relè 37 è aperto iniziando l'alimentazione di energia elettrica alla

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

massa esotermica 23. Mentre la temperatura della massa esotermica 23 aumenta con il trascorrere del tempo, la temperatura è misurata dal sensore di temperatura 19 (fase A).

D'altra parte, si decide se la temperatura raggiunge la temperatura massima Tmax oppure no, in base alla temperatura massima predeterminata Tmax e alla temperatura minima predeterminata Tmin della massa esotermica 23 (fase B). Valori della temperatura massima Tmax e della temperatura minima Tmin possono essere determinati alla luce di una temperatura a cui il gas di scarico può reagire con il catalizzatore in modo da rimuovere facilmente ed efficacemente le sostanze tossiche. Aria secondaria eccessivamente calda provoca il danneggiamento del dispositivo di riscaldamento di gas 17, ed aria secondaria troppo fredda tende ad impedire una facile reazione di HC e CO con il catalizzatore. Perciò si può alimentare l'aria secondaria avente una temperatura in un campo tale da rimuovere efficacemente tutto $NO_X$, HC e CO.

Nella fase B, il contatto di relè 37 è aperto se si decide che la temperatura raggiunge la temperatura massima Tmax, oppure si decide se la temperatura raggiunge oppure no la temperatura

JAUDBAUDI CASETTA & PERAMA S.p.A.

minima Tmin se si decide che la temperatura non raggiunge la temperatura massima Tmax (fase C). Nel caso in cui si decida che la temperatura raggiunge la temperatura minima Tmin, la tensione applicata alla massa esotermica 23 dalla batteria 18 è aumentata in modo da aumentare la temperatura della massa esotermica 23. Alternativamente, ad esempio, un punto di contatto tra la batteria 18 e la massa esotermica 23 è spostato in una direzione tale da aumentare un valore di resistenza in modo da definire i resistori elettrici formanti la massa esotermica 23 come resistenza variabile, producendo un aumento della temperatura della massa esotermica 23.

L'aria secondaria è riscaldata in continuo ad una temperatura appropriata misurando in continuo la temperatura della massa esotermica 23. Successivamente si decide se un intervallo di tempo raggiunge un intervallo di tempo predeterminato di conduzione (fase D).

L'intervallo di tempo predeterminato può essere deciso da un temporizzatore montato nell'unità di controllo 14. La generazione di calore non è più richiesta dopo che è trascorso un tempo, come un tempo di avviamento a bassa

temperatura del motore 1, nel quale è necessaria l'aria secondaria avente una temperatura particolarmente alta. Di conseguenza tale intervallo di tempo è impostato come un tempo necessario di alimentazione di energia elettrica, controllando così la massa esotermica 23. Quando l'intervallo di tempo non raggiunge ancora l'intervallo di tempo impostato nella fase D, prosegue la misura della temperatura. Altrimenti il contatto di relè 37 è aperto interrompendo la generazione di calore (fase E). Dopo l'interruzione, non si alimenta più energia elettrica alla massa esotermica 23 prima dell'istante successivo di apertura dell'interruttore a chiave dopo l'arresto del motore 1. Se la temperatura della massa esotermica 23 raggiunge la temperatura massima Tmax nella fase B, la misura della temperatura prosegue anche dopo che il contatto di relè 37 è aperto. Successivamente, quando la temperatura della massa esotermica 23 è ridotta alla temperatura minima Tmin, il contatto di relè 37 è nuovamente aperto per alimentare la massa esotermica 23 (fase F).

Come precedentemente menzionato, con la apparecchiatura per l'alimentazione di aria

secondaria o il dispositivo di riscaldamento di gas, l'aria secondaria può essere riscaldata nel modo richiesto dalla massa esotermica 23 disposta sul condotto 11 di alimentazione di aria secondaria in modo da avere la temperatura appropriata. Così, anche al momento dell'avviamento a bassa temperatura del motore 1, è possibile rimuovere le sostanze tossiche come HC, CO o $NO_X$ con una efficienza di rimozione più alta, e contribuire ad impedire in misura significativa l'inquinamento atmosferico.

Nella forma di attuazione, invece della pompa di aria 12 e della valvola di controllo del flusso 13 che sono disposte sul condotto 11 di alimentazione di aria secondaria, l'aria secondaria può essere introdotta nel collettore di scarico 8 mediante una pressione positiva e negativa del corpo 1 del motore a combustione interna. Alternativamente il condotto 11 di alimentazione di aria secondaria può essere diramato sul suo percorso, ed uno dei condotti diramati può essere collegato al collettore di scarico 8 e l'altro può essere collegato direttamente al dispositivo catalitico 9.

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

Forma di attuazione 2

Con riferimento ora alle figure 6 e 7, sarà fornita una descrizione di una forma di attuazione di un dispositivo di riscaldamento di gas in accordo con il sesto aspetto. Come illustrato nelle figure 6 e 7, nel dispositivo di riscaldamento di gas 17 di questa forma di attuazione, un involucro 20 contiene una molteplicità di masse esotermiche (quattro delle quali sono illustrate). Anche se le masse esotermiche 23c, 23d, 23e e 23f hanno la stessa forma come descritto nella forma di attuazione 1, un resistore elettrico 28 formante ogni massa esotermica può essere realizzato in una forma più spessa di quella illustrata nelle figure 4 e 5.

Poiché vi è soltanto una massa esotermica 23 nella forma di attuazione 1, il resistore elettrico 28 deve essere previsto in una forma notevolmente sottile in modo da assicurare un valore di riscaldamento predeterminato. In contrasto, poiché nella forma di attuazione 2 sono utilizzate quattro masse esotermiche, è possibile prevedere una resistenza elettrica predeterminata (di circa 100 mΩ) complessiva anche se i resistori elettrici hanno una forma relativamente spessa. Di

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

UFF. PROV. ING. COMM. ARTIGIANATO TORINO SERVIZIO BREVETTI

conseguenza vi sono effetti secondo i quali la apparecchiatura può essere realizzata con un maggiore grado di libertà, e la fabbricazione della massa esotermica è facilitata.

Nelle masse esotermiche, un bordo periferico della massa esotermica 23c è collegato ad un elettrodo positivo 21 attraverso una striscia di connessione 23b, ed un organo di accoppiamento cilindrico 29 (un tubo metallico) è saldato ad una parte centrale della massa esotermica 23c. Una parte cava dell'organo di accoppiamento 29 forma anche un percorso di aria 26. L'altra estremità dell'organo di accoppiamento 29 è saldata ad una parte centrale a spirale della massa esotermica adiacente 23d. Un bordo periferico a spirale della massa esotermica 23d è collegato attraverso una striscia di connessione 23a ad una superficie interna di un anello di connessione 30. L'anello di connessione 30 è fissato ad una superficie interna dell'involucro 20 attraverso un organo isolante 31.

Inoltre la massa esotermica 23e è disposta in posizione adiacente all'anello di connessione 30, ed una estremità della massa esotermica 23e è fissata ad una periferia esterna dell'anello di connessione 30 attraverso la striscia di

JACOBACCI CASETTA & PERHAN S.p.A.

connessione 23b. La massa esotermica 23f è montata in posizione adiacente alla massa esotermica 23e, e parti intermedie delle masse esotermiche 23f e 23e sono accoppiate tra loro dall'organo di accoppiamento 29 come nel caso delle masse esotermiche 23c e 23d. L'altra estremità della massa esotermica 23f è collegata ad un elettrodo negativo 22 attraverso una striscia di connessione 23a. L'organo di accoppiamento 29 e l'anello di connessione 30 sono conduttori, e le rispettive masse esotermiche sono collegate in serie ad una batteria 18.

JACOBACCI CASELLA & PERANI S.p.A.

Forma di attuazione 3

Con riferimento ora alla figura 8, sarà fornita una descrizione di una forma di attuazione di un dispositivo di riscaldamento di gas in accordo con il settimo aspetto. Nella forma di attuazione 3, quattro masse esotermiche sono accoppiate da un organo di accoppiamento 29 e da un anello di connessione 30 in una direzione assiale di un involucro 20 come nella forma di attuazione 2. Tuttavia resistori elettrici 28 e percorsi di aria 26 di masse esotermiche opposte, ossia ogni coppia di masse esotermiche 23c e 23d, masse

esotermiche 23d e 23e, e masse esotermiche 23e e 23f, sono disposti in modo da essere disallineati l'uno rispetto all'altro in una direzione radiale. Nella disposizione secondo questa forma di attuazione, nel caso in cui il resistore elettrico 28 di una massa esotermica si estenda nella direzione assiale dell'involucro 20, il percorso di aria della massa esotermica adiacente è disposto sul prolungamento. Inoltre in questa forma di attuazione la disposizione è realizzata sfalsando una posizione di rotazione intorno ad una parte centrale della spirale della massa esotermica opposta saldata all'organo di accoppiamento 29 di 180°.

Le rispettive masse esotermiche sono posizionate come precedentemente descritto, in modo che ad esempio l'aria che passa attraverso la massa esotermica passi parzialmente su un bordo periferico del resistore elettrico 28 passando attraverso una parte intermedia del percorso di aria della massa esotermica successiva. Viceversa l'aria che passa attraverso la parte intermedia del percorso di aria della massa esotermica passa sul bordo periferico del resistore elettrico della massa esotermica. Perciò è possibile riscaldare in

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

modo uniforme l'aria che passa attraverso il dispositivo di riscaldamento di gas 17. Ciò è dovuto al fatto che l'aria tende a passare linearmente attraverso il dispositivo di riscaldamento di gas 17. D'altra parte, nell'aria che passa attraverso la massa esotermica, l'aria che passa in vicinanza del resistore elettrico può essere riscaldata più facilmente di quella che passa attraverso la parte intermedia del percorso di aria. Di conseguenza è possibile riscaldare in modo uniforme l'aria nel suo insieme sfalsando tra loro le masse esotermiche adiacenti.

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

Forma di attuazione 4

Con riferimento ora alle figure 9 e 10, sarà fornita una descrizione di una forma di attuazione in accordo con l'ottavo aspetto. In questa forma di attuazione, parti intermedie di due o più rispettive masse esotermiche accoppiate sono accoppiate tra loro da un'asta 32, e le due estremità dell'asta 32 sono supportate da supporti a piastra 33 in cui sono ricavati fori a finestra 34. L'asta 32 è realizzata in metallo per assicurare la resistenza. Un rivestimento isolante è applicato ad una periferia dell'asta 32, ed il

rivestimento isolante entra in contatto con le parti intermedie delle rispettive masse esotermiche. Il supporto 33 è accoppiato con superfici interne alle due estremità di un involucro. Strutture diverse da quella precedentemente descritta sono identiche a quelle della forma di attuazione 2.

Nel dispositivo di riscaldamento di gas, due o più masse esotermiche sono supportate dall'asta 32 per un accoppiamento reciproco delle parti centrali delle masse esotermiche, e l'asta 32 è supportata dai supporti 33 alle due estremità dell'involucro 20. Come risultato, è possibile facilitare il montaggio della massa esotermica, e stabilizzare una condizione montata, fornendo una migliore resistenza alle vibrazioni.

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

Forma di attuazione 5

Con riferimento ora alla figura 11, sarà fornita una descrizione di una forma di attuazione in accordo con il nono aspetto. In questa forma di attuazione, un organo conico convesso 36 è disposto sul lato di ingresso di aria in corrispondenza di una parte centrale di un supporto 33 sul lato di

ingresso di aria di un dispositivo di riscaldamento di gas descritto nella forma di attuazione 4. Nel dispositivo di riscaldamento di gas, l'aria in ingresso può essere introdotta su un bordo periferico di una massa esotermica lungo una superficie periferica dell'organo conico 36 in modo che l'aria passi uniformemente attraverso tutto il dispositivo di riscaldamento di gas 17, permettendo così un riscaldamento altamente efficiente.

Ossia l'aria che passa attraverso un condotto di aria in corrispondenza di una parte intermedia nel condotto ha tipicamente una velocità di flusso maggiore di quella in corrispondenza di un bordo periferico del condotto. Così l'aria tende ad essere concentrata sulla parte intermedia della massa esotermica dopo che l'aria entra nel dispositivo di riscaldamento di gas. Tuttavia in questo caso l'organo conico 36 introduce in modo forzato verso i bordi l'aria che scorre in corrispondenza della parte intermedia. E' così possibile ottenere una distribuzione uniforme di velocità di flusso, e far passare una grande quantità di aria attraverso il bordo periferico della massa esotermica avente un'area esotermica particolarmente grande.

AGUBRUCCI CASETTA & PERANI S.p.A.

Nella forma di attuazione illustrativa, l'organo conico 36 è fissato alla parte centrale del supporto 33. Tuttavia si deve notare che lo stesso effetto può essere ottenuto disponendo l'organo conico 36 mediante mezzi appropriati in corrispondenza della parte centrale di una apertura sul lato di ingresso di aria del dispositivo di riscaldamento di gas senza il supporto 33.

Forma di attuazione 6

Con riferimento ora alla figura 12, sarà fornita una descrizione di un'altra forma di attuazione in accordo con l'ottavo aspetto. In questa forma di attuazione, un sensore di temperatura 19 è fissato ad una massa esotermica. Strutture diverse dal sensore di temperatura fissato 19 sono identiche a quelle della forma di attuazione 4. Con il sensore di temperatura 19, è possibile eseguire un controllo mediante una unità di controllo per ottenere una temperatura appropriata in una apparecchiatura per l'alimentazione di aria secondaria in funzione di una misura di temperatura della massa esotermica come descritto nella forma di attuazione 1.

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

Forma di attuazione 7

Con riferimento ora alla figura 14, sarà fornita una descrizione di una forma di attuazione di un dispositivo di riscaldamento di gas in accordo con il decimo aspetto. Strutture di dettaglio come una sorgente di energia elettrica per il dispositivo di riscaldamento di gas, o una struttura ed il funzionamento di una apparecchiatura per l'alimentazione di aria secondaria a cui è applicato il dispositivo di riscaldamento di gas, sono identiche a quelle della forma di attuazione 1. Perciò gli stessi numeri di riferimento sono utilizzati come citazione dove richiesto, e i loro disegni e le loro descrizioni sono omessi.

Il dispositivo di riscaldamento di gas nella forma di attuazione 7 comprende un involucro 120, elettrodi 121 e 122, ed una massa esotermica 123. L'involucro 120 è disposto in una forma cilindrica cava, ed è collegato al percorso di un condotto 11 di alimentazione di aria secondaria. Anche se si impiega un accoppiamento a flangia, un procedimento di inserimento di condotto o simile quale tipico procedimento di collegamento, il procedimento di collegamento non è illustrato nella figura 14. Gli

MAUBACH CASETTA & PERANI S.p.A.

UFF. PROV. IND. COMM. SERVIZIO BREVETTI ANTICIPATO

elettrodi 121 e 122 sono elettrodi positivo e negativo corrispondenti agli elettrodi 21 e 22 nella forma di attuazione 1, e sono collegati alla massa esotermica 123. L'involucro 120 contiene la massa esotermica 123, e la massa esotermica 123 comprende un resistore elettrico (ad esempio una piastra di acciaio inossidabile) che è disposto in una forma sostanzialmente a petali avente una resistenza predeterminata, come illustrato nella figura 14. Inoltre spazi 124a e 124b sono formati sull'interno e sull'esterno della massa esotermica 123 disposta nella forma sostanzialmente a petali e sono definiti come percorsi di aria.

Nel dispositivo di riscaldamento di gas, è possibile migliorare le prestazioni di depurazione aumentando la temperatura dell'aria secondaria come nel funzionamento della forma di attuazione 1. Inoltre vi è un effetto intrinseco per il fatto che è possibile assicurare facilmente un'area esotermica per riscaldare in misura sufficiente l'aria che passa poiché vi sono i percorsi di aria sui due lati interno ed esterno della massa esotermica sostanzialmente a petali 123.

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

Forma di attuazione 8

Con riferimento ora alle figure 15 e 16, sarà fornita una descrizione di una forma di attuazione di un dispositivo di riscaldamento di gas in accordo con l'undicesimo aspetto. Nella forma di attuazione 8, un involucro 120 contiene una massa esotermica 123, e le due estremità della massa esotermica 123 sono supportate da, ed interposte tra isolatori resistenti al calore 125 aventi fori passanti sostanzialmente a nido d'ape. Una configurazione della massa esotermica 123 è identica a quella della forma di attuazione 7.

Nel dispositivo di riscaldamento di gas secondo la forma di attuazione 8, la massa esotermica 123 può essere saldamente trattenuta dagli isolatori resistenti al calore 125 in modo che un resistore elettrico sostanzialmente a petali formante la massa esotermica 123 possa avere una forma più sottile di quella secondo la forma di attuazione 7 illustrata nella figura 14 mantenendo una prestazione di resistenza alle vibrazioni o simili. Di conseguenza è possibile aumentare un'area superficiale e ottenere la stessa resistenza prevedendo una forma più sottile per la massa esotermica 12 e ad esempio allungandone una

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

dimensione assiale. Come risultato, vi sono effetti secondo i quali l'efficienza di riscaldamento può essere migliorata aumentando un'area di contatto con l'aria, e le prestazioni di resistenza alle vibrazioni o simili possono anche essere migliorate mediante deformazione del resistore elettrico o mediante riduzione delle vibrazioni o simili.

Forma di attuazione 9

Con riferimento ora alle figure 17 e 18, sarà fornita una descrizione di una forma di attuazione di un dispositivo di riscaldamento di gas in accordo con il dodicesimo aspetto. Nella forma di attuazione 9, una molteplicità di masse esotermiche 123a, 123b e 123c aventi ognuna una larghezza (ossia lunghezza assiale) differente, sono collegate in serie, e le rispettive masse esotermiche sono supportate in corrispondenza delle loro superfici di estremità da isolatori resistenti al calore 125a, 125b, 125c e 125d.

La figura 18 rappresenta un diagramma del dispositivo di riscaldamento di gas in questa forma di attuazione osservato assialmente. Una scanalatura di inserimento 126 è prevista in una superficie laterale di ogni isolatore resistente al

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

calore in una posizione in cui è disposta la massa esotermica. Le due estremità di ogni massa esotermica in ogni strato sono inserite nelle, e trattenute dalle scanalature di inserimento 126 che sono previste negli isolatori resistenti al calore.

Anche se le configurazioni delle rispettive masse esotermiche nel dispositivo di riscaldamento di gas sono identiche a quelle della forma di attuazione 7, un resistore elettrico formante ogni massa esotermica può avere una forma più spessa di quella nella forma di attuazione 7. Ossia un dispositivo di riscaldamento di gas nella figura 14 comprende una massa esotermica in modo che il resistore elettrico debba essere previsto in una forma notevolmente sottile in modo da assicurare un valore di riscaldamento predeterminato. In contrasto con questa soluzione, tre masse esotermiche sono impiegate nella forma di attuazione 9 in modo che ogni massa esotermica possa essere disposta in una forma relativamente spessa anche se ogni massa esotermica ha la stessa area superficiale complessiva, ed è possibile ottenere complessivamente una resistenza elettrica predeterminata (di circa 100 mΩ).

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

Nella forma di attuazione 9, poiché ogni massa esotermica ha una larghezza differente, anche con lo stesso spessore, ogni resistenza di ogni massa esotermica può essere espressa come massa esotermica 123a < massa esotermica 123b < massa esotermica 123c. Di conseguenza, anche con lo stesso consumo di energia (ossia la stessa resistenza complessiva), ogni valore di riscaldamento di ogni massa esotermica può essere espresso come massa esotermica 123a < massa esotermica 123b < massa esotermica 123c. Così una temperatura della massa esotermica 123c raggiunge la temperatura massima per cui l'aria secondaria può essere riscaldata in modo efficiente.

Nel caso in cui le masse esotermiche aventi la stessa resistenza siano disposte in serie rispetto ad una direzione di flusso dell'aria, una temperatura del gas sul lato di monte (ossia sul lato di ingresso) del dispositivo di riscaldamento di gas è tipicamente bassa. Così l'aria è riscaldata in sequenza quando l'aria passa attraverso la massa esotermica, producendo una maggiore temperatura. A questo punto una differenza tra la temperatura del gas in ingresso per ogni massa esotermica ed una temperatura di ogni massa

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

esotermica stessa diminuisce quando l'aria avanza verso gli stadi successivi. Ossia, quando la differenza di temperatura diminuisce, la conduzione di calore dalla massa esotermica al gas diminuisce e l'efficienza del trasferimento di calore si riduce per cui la massa esotermica sul lato di valle non può essere utilizzata in modo efficace. Tuttavia, nel dispositivo di riscaldamento di gas secondo questa forma di attuazione, poiché la generazione di calore della massa esotermica sul lato di valle è maggiore, è possibile migliorare l'efficienza del trasferimento di calore, in particolare una caratteristica di risposta (ossia una velocità di aumento di temperatura). In questa forma di attuazione, anche se il valore della resistenza di ogni massa esotermica è definito come massa esotermica 123a < massa esotermica 123b < massa esotermica 123c, si deve notare che la presente invenzione non deve essere limitata a quest'ordine.

Inoltre, nel dispositivo di riscaldamento di gas, ogni massa esotermica è parzialmente inserita in, e fissata da un isolatore resistente al calore sostanzialmente a nido d'ape. Di conseguenza la massa esotermica può resistere a vibrazioni ed

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

impatti anche se la massa esotermica è realizzata in una forma più sottile in modo da aumentarne l'area superficiale. Come risultato, vi è un effetto secondo il quale l'efficienza di riscaldamento può essere ulteriormente migliorata.

Forma di attuazione 10

Con riferimento ora alla figura 19, sarà fornita una descrizione di una forma di attuazione di un dispositivo di riscaldamento di gas in accordo con il tredicesimo aspetto. Nella forma di attuazione 19, pori 127 passano attraverso tutta la superficie di una massa esotermica 123. Altre strutture del dispositivo di riscaldamento di gas sono identiche a quelle della forma di attuazione 7, e i loro disegni e descrizioni sono omessi. Nel dispositivo di riscaldamento di gas, un gas passa nella massa esotermica 123 attraverso i pori 127 in una condizione sostanzialmente turbolenta. Come risultato l'efficienza del trasferimento di calore è migliore permettendo un riscaldamento più efficace dell'aria secondaria.

Forma di attuazione 11

Con riferimento ora alla figura 20, sarà

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

fornita una descrizione di una forma di attuazione di un dispositivo di riscaldamento di gas in accordo con il quattordicesimo aspetto. Nella forma di attuazione 11, il dispositivo di riscaldamento di gas comprende masse esotermiche 123a, 123b, 123c e 123d le cui due estremità sono supportate da isolatori resistenti al calore 125a, 125b, 125c e 125d, e che sono collegate elettricamente in serie. L'isolatore resistente al calore 125a è disposto sul lato ad estremità singola del dispositivo di riscaldamento di gas in modo da entrare in contatto con una parte sporgente di un involucro 120, e ad esempio un corpo elastico a molla conica 128 è interposto tra l'isolatore resistente al calore 125a e la parte sporgente dell'involucro 120.

Nel dispositivo di riscaldamento di gas, poiché ogni massa esotermica è fissata elasticamente in una direzione assiale nell'involucro 120, è possibile eliminare uniformemente vibrazioni assiali, ed assorbire la dilatazione assiale dovuta alla dilatazione termica di ogni massa esotermica. Di conseguenza è possibile proteggere la massa esotermica dalla vibrazione o dalla tensione termica in modo da aumentarne la vita utile o simili. Il corpo

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.



UFF. PROV. IND. COMM. ARTIGIANATO - TORINO - SERVIZIO BREVETTI

elastico 128 è preferibilmente montato sul lato di ingresso di gas, ossia sul lato a temperatura di gas inferiore.

Forma di attuazione 12

Con riferimento ora alla figura 21, sarà fornita una descrizione di una forma di attuazione di un dispositivo di riscaldamento di gas in accordo con il quindicesimo aspetto. Nella forma di attuazione 12, un isolatore resistente al calore 129 a fibra inorganica è interposto tra periferie esterne di ogni massa esotermica e di isolatori resistenti al calore e una periferia interna di un involucro 120. In questo caso l'isolatore resistente al calore 129 è previsto per la parete interna dell'involucro 120 in una forma sostanzialmente cilindrica.

Nel dispositivo di riscaldamento di gas, l'isolatore resistente al calore è interposto in modo da interrompere il trasferimento di calore dalla massa esotermica all'interno dell'involucro 120 in modo da ridurre il trasferimento di calore all'involucro 120. Come risultato, è possibile aumentare l'efficienza del trasferimento di calore

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

all'aria secondaria permettendo un riscaldamento più efficiente.

Forma di attuazione 13

Con riferimento ora alle figure 22 e 23, sarà fornita una descrizione di una forma di attuazione in accordo con il sedicesimo aspetto ed il diciassettesimo aspetto. La figura 22 rappresenta una apparecchiatura per l'alimentazione di aria secondaria in questa forma di attuazione. Nella figura 22, il numero di riferimento 213 indica una pompa motorizzata (alimentatore) comprendente un motore avente una unità di comando quale un motore senza spazzole, 214 indica una unità di comando del motore per controllare la pompa motorizzata 213, 215 indica una unità a calcolatore per generare un segnale di comando per l'unità 214 di comando del motore decidendo una condizione di funzionamento di un motore a combustione interna, 216 indica un dispositivo di rilevazione della condizione di funzionamento, 217 indica una valvola di intercettazione per impedire un riflusso di un gas di scarico, e 218 indica una valvola distributrice utilizzata per introdurre aria in una molteplicità di parti. Tuttavia si deve notare che la valvola

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

distributrice è inutile se l'aria è alimentata soltanto ad una parte. Un sistema di ammissione/scarico del motore a combustione interna a cui è applicata l'apparecchiatura ha la stessa struttura della forma di attuazione 1 (figura 3). Perciò gli stessi numeri di riferimento sono utilizzati per le strutture della figura 22, e la loro descrizione è omessa. In questo caso, diversamente dalla forma di attuazione 1, sono previsti due dispositivi catalitici 9 in serie.

E' possibile variare il numero di giri dell'unità 214 di comando del motore per azionare la pompa motorizzata 213 con una ampiezza costante e per un periodo costante. La configurazione di variazione è illustrata nella figura 23. Nella figura 23, l'asse trasversale definisce il tempo e l'asse delle ordinate definisce il numero di giri, un periodo di variazione è $\Delta t(s/\alpha)$, e l'ampiezza di variazione ha un'ampiezza verticale $\Delta N$ con un certo numero di giri di controllo N quale centro ed è opportunamente controllata dall'unità 214 di comando del motore. La configurazione di controllo può essere descritta lungo la linea continua o la linea tratteggiata nella figura 23.

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

Sarà ora fornita una descrizione del funzionamento. Nella apparecchiatura per l'alimentazione di aria secondaria, anche in una condizione in cui una funzione del dispositivo catalitico 9 è facilmente degradata, è possibile alimentare in modo forzato l'aria secondaria mediante la pompa motorizzata 213, ed aumentare la concentrazione di ossigeno nel gas di scarico in modo da svolgere una migliore funzione di depurazione. Ciò è dovuto al fatto che il dispositivo catalitico 9 svolge più difficilmente la funzione di depurazione di gas di scarico (o di rimozione di HC, CO o simili) tipicamente quando la temperatura dei gas di scarico diventa inferiore, e la funzione di depurazione è più ridotta quando la concentrazione di ossigeno nel gas di scarico si riduce. Il dispositivo catalitico 9 non può presentare una reazione sufficiente e si scaricano quantità maggiori di HC, CO e simili, in particolare, in una condizione in cui un corpo 1 del motore a combustione interna non è sufficientemente riscaldato, come una condizione immediatamente dopo l'avviamento, una condizione in cui il corpo 1 del motore a combustione interna non è riscaldato a causa di una bassa temperatura

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

dell'aria esterna, o una condizione in cui una miscela di ammissione combustibile/aria del motore 1 contiene combustibile in eccesso (ossia ricca di combustibile). Tuttavia, nella apparecchiatura per l'alimentazione di aria secondaria secondo la forma di attuazione 13, la pompa motorizzata 213 può alimentare l'aria secondaria per miscelare i gas di scarico con ossigeno in modo da attivare la reazione catalitica anche nelle condizioni di funzionamento precedenti.

Inoltre la pompa motorizzata 213 è controllata dall'unità 214 di comando del motore in modo da fornire una ampiezza appropriata ed un periodo costante nella rivoluzione. Di conseguenza la variazione dell'aria secondaria introdotta nel collettore di scarico 8 è ripetuta in modo simile in un campo di flusso appropriato e per un periodo costante. Come risultato, è possibile migliorare l'efficienza di depurazione di HC, CO o simili poiché il dispositivo catalitico 9 si trova alternativamente in una condizione di arricchimento di ossigeno ed in una condizione di impoverimento di ossigeno per un periodo costante.

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

Forma di attuazione 14

Con riferimento ora alle figure 24, 25 e 26, sarà fornita una descrizione di una forma di attuazione in accordo con il diciottesimo aspetto. La forma di attuazione 13 è stata descritta con riferimento ad una apparecchiatura per l'alimentazione di aria secondaria che impiega un motore con una unità di comando rappresentato da un motore senza spazzole. La forma di attuazione 14 è discussa con riferimento ad un'altra apparecchiatura per l'alimentazione di aria secondaria che impiega un motore senza l'unità di comando, ed una sua struttura è descritta con riferimento alla figura 24. Nella figura 24, il numero di riferimento 219 indica una pompa meccanica o elettrica disposta su un condotto di bypass per l'introduzione di aria secondaria, e 220 indica una unità di controllo del flusso controllata da una unità ad elaboratore 215 per decidere in funzione di un segnale da un sensore che rileva una condizione di funzionamento di un corpo 1 del motore a combustione interna.

Con riferimento ora alla figura 25, sarà fornita una descrizione di una forma di attuazione specifica dell'unità di controllo del flusso 220.

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

La figura 25 mostra l'unità di controllo del flusso 220 comprendente una tipica valvola pneumatica ed una piccola valvola a solenoide. Nella figura 25, il numero di riferimento 220a indica una valvola pneumatica che funge da valvola di apertura-chiusura del percorso, 220b indica un diaframma della valvola pneumatica, 220c indica una camera a pressione negativa della valvola pneumatica, 220d, 220e e 220f indicano raccordi collegati rispettivamente attraverso tubi di gomma, 220g indica una bobina della piccola valvola a solenoide, e 220h indica un pistone della piccola valvola a solenoide.

L'unità di controllo del flusso 220 illustrata nella figura 5 è azionata da una sorgente di pressione negativa di un serbatoio ugualizzatore 6. I rispettivi raccordi da 220d a 220f sono collegati come illustrato nella figura 25, ed un funzionamento aperto-chiuso del pistone 220h della valvola a solenoide può variare la pressione nella camera a pressione negativa 220c della valvola pneumatica. Perciò la divergenza della valvola di apertura-chiusura del percorso 220a è controllata in funzione della variazione di volume della camera a pressione negativa 220c in modo che una quantità

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

di aria scaricata dalla pompa 19 abbia un periodo costante ed una ampiezza costante, e l'aria è alimentata come aria secondaria ad un condotto di scarico. Il funzionamento aperto-chiuso della valvola a solenoide è controllato dall'unità a calcolatore 215 in funzione della decisione sulla condizione di funzionamento del motore, ed è illustrato in un diagramma di flusso nella figura 26.

Forma di attuazione 15

Con riferimento ora alla figura 27, sarà fornita una descrizione di un'altra forma di attuazione in accordo con il diciottesimo aspetto. In una unità di controllo del flusso 220 nella forma di attuazione 15, una valvola di apertura-chiusura del percorso 220a è montata ad una estremità distale di un pistone 220h. Il numero di riferimento 220i indica una molla. Una unità ad elaboratore 215 decide una condizione di funzionamento di un motore 1 per controllare un segnale di conduzione applicato ad una bobina 220g. Ad esempio, quando la bobina 220g è eccitata, il pistone 220h è aspirato in modo da estendere la divergenza della valvola di apertura-chiusura del

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

percorso 220a. Il controllo è eseguito in modo da variare gradualmente un rapporto di lavoro (rapporto tra il tempo di chiusura ed il tempo di apertura), in modo da variare periodicamente la divergenza della valvola di apertura-chiusura del percorso 220a. Nella forma di attuazione illustrata nella figura 27, anche se l'unità di controllo del flusso 220 è montata a valle di una pompa 219, si deve notare che l'unità di controllo del flusso può essere montata a monte di essa.

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

Forma di attuazione 16

Con riferimento ora alla figura 28, sarà fornita una descrizione di una forma di attuazione in accordo con il diciannovesimo aspetto. Come illustrato nella figura 28, una apparecchiatura nella forma di attuazione 16 è provvista di una unità di controllo del flusso 220 che è identica a quella della forma di attuazione 14, ed un meccanismo di sfogo 221 è montato tra l'unità di controllo del flusso 220 ed una pompa 219. Il meccanismo di sfogo 221 è controllato da una unità ad elaboratore 215, e sarà descritto in modo specifico nel seguito.

La figura 29 rappresenta il meccanismo di sfogo 221 comprendente una tipica valvola pneumatica ed una piccola valvola a solenoide. Nella figura 29, il numero di riferimento 221a indica una valvola di apertura-chiusura di percorso della valvola pneumatica, 221b indica un diaframma della valvola pneumatica, 221c indica una camera a pressione negativa della valvola pneumatica, 221d, 221e e 221f indicano raccordi collegati rispettivamente attraverso tubi di gomma, 221g indica una bobina della piccola valvola a solenoide, e 221h indica un pistone della piccola valvola a solenoide.

L'unità di controllo del flusso 221 illustrata nella figura 29 è azionata da una sorgente di pressione negativa di un serbatoio ugualizzatore 6. I rispettivi raccordi sono collegati come illustrato nel disegno, ed un funzionamento aperto-chiuso del pistone 221h della valvola a solenoide può variare la pressione nella camera a pressione negativa 221c. Perciò la divergenza della valvola di apertura-chiusura di percorso 221a è controllata in funzione della variazione di volume della camera a pressione negativa 221c in modo che l'aria

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

scaricata dalla pompa 219 sia inviata ad un filtro dell'aria 3.

Di conseguenza, nella apparecchiatura per l'alimentazione di aria secondaria, è possibile migliorare la sicurezza e la durata della apparecchiatura evitando un aumento di pressione eccessivo sul lato di mandata della pompa 219 in una condizione di chiusura dell'unità di controllo del flusso 220. Inoltre l'operazione di apertura-chiusura della valvola a solenoide è controllata dall'unità ad elaboratore 215 in funzione della decisione su una condizione di funzionamento di un corpo 1 del motore a combustione interna.

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

Forma di attuazione 17

Sarà ora fornita una descrizione di un'altra forma di attuazione in accordo con il diciannovesimo aspetto. La figura 30 rappresenta una forma di attuazione alternativa di un meccanismo di sfogo 221. Nel meccanismo di sfogo 221, una valvola di apertura-chiusura di percorso 221a è montata ad una estremità distale di un pistone 221h. Inoltre il numero di riferimento 221i indica una molla.

Nella forma di attuazione 17, quando una unità di controllo del flusso 220 si trova in una condizione di apertura della valvola, una unità ad elaboratore 215 controlla un segnale di conduzione applicato ad una bobina 221g. Ad esempio, quando la bobina 221g è eccitata, il pistone 221h è aspirato in modo da aprire la valvola di apertura-chiusura di percorso 221a, provocando lo sfogo verso un filtro dell'aria 3.

JACOBACCI CASETTA & PERINI S.p.A.

Forma di attuazione 18

Con riferimento ora alla figura 31, sarà fornita una descrizione di un'altra forma di attuazione in accordo con il diciannovesimo aspetto. Un meccanismo di sfogo 221 nella forma di attuazione 18 è provvisto di un percorso 221j che è aperto e chiuso da una valvola di apertura-chiusura di percorso 221a ed è messo in comunicazione con l'aria esterna. Il numero di riferimento 221i indica una molla che spinge la valvola di apertura-chiusura in una direzione di apertura della valvola.

Nella forma di attuazione, quando una unità di controllo del flusso 220 è chiusa ed una pompa 219 si trova in una condizione di funzionamento, una

forza è applicata nella direzione di apertura della valvola alla valvola di apertura-chiusura 221a se la pressione tra l'unità di controllo del flusso 220 e la pompa 219 raggiunge una pressione elevata. Successivamente, quando la forza diventa maggiore della forza di spinta della molla 221i, la valvola è aperta in modo che aria secondaria ad alta pressione sia scaricata nell'atmosfera attraverso un filtro dell'aria 3.

Forma di attuazione 19

Con riferimento ora alla figura 32, sarà fornita una descrizione di una forma di attuazione in accordo con il ventesimo aspetto. Una apparecchiatura per l'alimentazione di aria secondaria nella forma di attuazione 19 è provvista di una unità integrata di controllo del flusso-sfogo 222 avente una funzione che può essere ottenuta formando integralmente una unità di controllo del flusso 220 nella forma di attuazione 14 con un meccanismo di sfogo 221 nella forma di attuazione 16. L'unità integrata di controllo del flusso-sfogo 222 è controllata da una unità ad elaboratore 215, e sarà descritta in modo specifico nel seguito.

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

La figura 33 rappresenta l'unità integrata di controllo del flusso-sfogo 222 comprendente una valvola pneumatica ed una piccola valvola a solenoide. Il numero di riferimento 222a indica una valvola di commutazione di percorso, 222b indica un diaframma della valvola pneumatica, 222c indica una camera a pressione negativa della valvola pneumatica, 222d, 222e e 222f indicano raccordi collegati rispettivamente attraverso tubi di gomma, 222g indica una bobina della piccola valvola a solenoide, 222h indica un pistone della piccola valvola a solenoide e 222i indica una molla della valvola pneumatica.

L'unità integrata di controllo del flusso-sfogo 222 nella forma di attuazione 19 è azionata da una sorgente di pressione negativa di un serbatoio ugualizzatore 6. I rispettivi raccordi sono collegati come illustrato nel disegno, e l'operazione di apertura-chiusura del pistone 222h della valvola a solenoide può variare la pressione nella camera a pressione negativa 222c. Perciò il funzionamento della valvola di commutazione di percorso 222a è controllato in funzione della variazione di volume della camera a pressione negativa 222c. Quando la valvola a solenoide è

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

attivata, il volume della camera a pressione negativa 222c è ridotto per cui la valvola di commutazione di percorso 222a si muove in una direzione indicata dalla freccia A nella figura 33, ed un percorso da una pompa 219 è messo in comunicazione con un altro percorso verso un condotto di scarico (collettore di scarico 8). Così l'aria secondaria scaricata dalla pompa 219 è alimentata nel condotto di scarico.

Quando la valvola a solenoide è disattivata, la forza della molla 222i spinge la valvola di commutazione di percorso 222a in una posizione come illustrato nella figura 33 in modo che il percorso dalla pompa 219 sia messo in comunicazione con un altro percorso verso un filtro dell'aria 3. Successivamente l'aria scaricata dalla pompa 219 è scaricata nel filtro dell'aria 3. Come precedentemente descritto, nella apparecchiatura per l'alimentazione di aria secondaria precedente, una funzione dell'unità di controllo del flusso può essere integrata con quella del meccanismo di sfogo, producendo una apparecchiatura di dimensioni minori e una riduzione di costo.

JAUDRAUD CASETTA & PERANI S.p.A.

Forma di attuazione 20

Con riferimento ora alla figura 34, sarà fornita una descrizione di una forma di attuazione in accordo con il ventunesimo aspetto. In una apparecchiatura secondo la forma di attuazione 20, un dispositivo elettrico di riscaldamento di gas 226 è montato in corrispondenza di una parte di estremità di un percorso di alimentazione di aria secondaria 11. Nella figura 34, il numero di riferimento 227 indica una valvola di intercettazione, ed una unità ad elaboratore 215 controlla il funzionamento di apertura e chiusura della valvola di intercettazione 227 e il dispositivo di riscaldamento di gas 226.

Nella apparecchiatura secondo la forma di attuazione 20, l'aria secondaria è riscaldata all'estremità del percorso di alimentazione di aria secondaria 11, ed è alimentata in un condotto di scarico in una condizione di aumento di temperatura. Come risultato, è possibile aumentare una temperatura dei gas di scarico e migliorare in misura significativa un effetto di depurazione in un dispositivo catalitico.

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

Forma di attuazione 21

Con riferimento ora alle figure da 35 a 37, sarà fornita una descrizione di una forma di attuazione in accordo con il ventiduesimo ed il ventitreesimo aspetto. La figura 35 rappresenta una apparecchiatura per l'alimentazione di aria secondaria nella forma di attuazione 21. La apparecchiatura è provvista di una pompa 213 che utilizza un motore con una unità di comando 214 come descritto nella forma di attuazione 13, e di un dispositivo di riscaldamento di gas 226 come descritto nella forma di attuazione 20.

Nella forma di attuazione, si impiega un dispositivo elettrico di riscaldamento di gas 226 come illustrato nella figura 36 o 37. Il dispositivo di riscaldamento di gas illustrato nella figura 36 è fabbricato in commercio come riscaldatore ceramico, e nella figura 36 il numero di riferimento 226a indica un terminale di sorgente, 226b indica una aletta di riscaldamento, 226c indica un elettrodo, 226d indica un resistore ceramico a semiconduttore. Inoltre la figura 35 rappresenta un riscaldatore lineare, e nella figura 37 il numero di riferimento 226e indica un isolatore resistente al calore, 226f indica una

JAUBAUCH CASETTA & PERANI S.p.A.

massa esotermica e 226g indica un materiale di rivestimento, come un materiale ceramico.

Nella apparecchiatura precedente, è possibile variare periodicamente una portata di alimentazione dell'aria secondaria in modo da alimentare in modo forzato l'aria secondaria, e alimentare l'aria secondaria riscaldata in modo da migliorare in misura significativa le prestazioni di depurazione in un dispositivo catalitico 9.

Come precedentemente menzionato, in accordo con il primo aspetto o il secondo aspetto della presente invenzione, l'aria secondaria è riscaldata dalla massa esotermica del dispositivo di riscaldamento di gas disposto sul percorso di introduzione di aria secondaria, e l'aria secondaria riscaldata è miscelata con un gas di scarico scorrendo verso il catalizzatore. E' possibile rimuovere in modo efficace HC, CO o simili, che sono contenuti in misura elevata in un gas di scarico, in particolare in un momento di avviamento a bassa temperatura del motore, producendo un contributo alla prevenzione dell'inquinamento atmosferico.

In accordo con il terzo aspetto della presente invenzione, la temperatura della massa esotermica è

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

misurata dal sensore di temperatura, e l'alimentazione di energia elettrica è controllata attraverso l'unità di controllo in funzione della temperatura misura. Come risultato, è possibile fornire in modo continuo aria secondaria avente una temperatura appropriata, e migliorare ulteriormente le prestazioni di depurazione del dispositivo catalitico.

In accordo con il quarto aspetto della presente invenzione, la massa esotermica è formata mediante avvolgimento a spirale del resistore elettrico, ed è disposta nell'involucro in modo da formare il percorso di aria che si estende in una direzione uguale alla direzione assiale dell'involucro, riscaldando così in modo efficiente l'aria secondaria mediante una maggiore area esotermica. Così si ottiene un effetto secondo il quale, ad esempio, l'energia elettrica richiesta per il riscaldamento può essere economizzata.

In accordo con il quinto aspetto della presente invenzione, poiché la massa esotermica è realizzata in forma di lamina, è possibile fornire una maggiore area su cui l'aria secondaria che passa attraverso il dispositivo di riscaldamento di gas può entrare in contatto con la massa

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

esotermica, migliorando ulteriormente l'efficienza di riscaldamento.

In accordo con il sesto aspetto della presente invenzione, è prevista la molteplicità di masse esotermiche, assicurando così una resistenza elettrica predeterminata, ossia un valore di riscaldamento senza rendere estremamente sottile ogni resistore elettrico. Come risultato, si ottengono effetti secondo i quali il grado di libertà di progetto aumenta, e la fabbricazione della massa esotermica è facilitata.

In accordo con il settimo aspetto della presente invenzione, le masse esotermiche opposte sono sfalsate l'una rispetto all'altra in modo che i loro percorsi di aria siano disposti fuori allineamento l'uno con l'altro. Di conseguenza l'aria passa attraverso una parte centrale del percorso di aria di una massa esotermica scorrendo intorno al resistore elettrico della massa esotermica successiva. Come risultato, è possibile riscaldare uniformemente l'aria che passa attraverso il dispositivo di riscaldamento di gas, migliorando ulteriormente l'efficienza di riscaldamento.

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

UFF. PROV. INDUSTR. COMM. E ARTIGIANATO TORINO

In accordo con l'ottavo aspetto della presente invenzione, la molteplicità di masse esotermiche sono supportate dall'asta per accoppiarne le rispettive parti centrali e l'asta è supportata dal supporto alle due estremità dell'involucro. Perciò è possibile facilitare il montaggio della massa esotermica, e stabilizzare la condizione montata.

In accordo con il nono aspetto della presente invenzione, l'aria tende ad essere concentrata nella parte intermedia del dispositivo di riscaldamento di gas, e l'organo conico distribuisce l'aria alla parte periferica. E' così possibile fornire un flusso uniforme di aria in tutto il dispositivo di riscaldamento di gas, ed alimentare una grande quantità di aria alla parte periferica della massa esotermica avente un'area esotermica particolarmente grande, producendo un'efficienza di riscaldamento ancora migliore.

In accordo con il decimo aspetto della presente invenzione, il dispositivo di riscaldamento di gas è disposto sul percorso di introduzione dell'aria secondaria, e la massa esotermica a petali del dispositivo di riscaldamento di gas può riscaldare in modo particolarmente efficace l'aria secondaria che

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

passa attraverso il percorso di introduzione dell'aria secondaria. Successivamente l'aria secondaria riscaldata è miscelata con i gas di scarico scorrendo verso il dispositivo catalitico. E' così possibile favorire la reazione catalitica, e rimuovere in modo efficace, ad esempio HC o CO di cui sono ricchi i gas di scarico, in particolare al momento dell'avviamento a bassa temperatura del motore, producendo un contributo alla prevenzione dell'inquinamento atmosferico. Inoltre, poiché la massa esotermica è disposta nella forma a petali, vi è un effetto intrinseco secondo il quale un'area esotermica può essere facilmente assicurata per riscaldare in misura sufficiente l'aria in scorrimento.

In accordo con l'undicesimo aspetto della presente invenzione, le due estremità della massa esotermica a lamina sono supportate dall'isolatore resistente al calore avente il foro passante. E' così possibile migliorare la resistenza alle vibrazioni, impedire che la massa esotermica entri in contatto con l'involucro a causa di vibrazioni, impatti o simili, in modo da evitare ad esempio un cortocircuito in un periodo di conduzione o il danneggiamento della massa esotermica dovuto alle

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

## RIVENDICAZIONI

1. Apparecchiatura per l'alimentazione di aria secondaria per un motore a combustione interna, comprendente:

un dispositivo di riscaldamento di gas avente una massa esotermica prevista per un percorso di introduzione dell'aria secondaria per mettere in comunicazione il lato di ammissione del motore a combustione interna suddetto con un catalizzatore.

2. Apparecchiatura per l'alimentazione di aria secondaria per un motore a combustione interna secondo la rivendicazione 1, in cui la massa esotermica suddetta comprende un resistore elettrico che è alimentato da una sorgente di energia elettrica in modo da generare calore.

3. Apparecchiatura per l'alimentazione di aria secondaria per un motore a combustione interna secondo la rivendicazione 2, in cui un sensore di temperatura è fissato alla massa esotermica suddetta, e l'alimentazione di energia elettrica alla massa esotermica suddetta è controllata attraverso una unità di controllo in funzione di una temperatura della massa esotermica suddetta rilevata dal sensore di temperatura suddetto.

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

apparecchiatura senza nessuna operazione richiesta al conducente di un veicolo, e fornire in misura sufficiente un effetto di ogni dispositivo.

Anche se sono state descritte forme di attuazione preferite dell'invenzione utilizzando termini specifici, tale descrizione è stata fornita soltanto a titolo illustrativo, e si deve comprendere che varianti e modifiche possono essere apportate senza allontanarsi dallo spirito o dall'ambito delle rivendicazioni seguenti.

[illegible] CASETTA & PERANI S.p.A.

ed una quantità di ossigeno nel dispositivo catalitico, e migliorare in misura significativa la funzione di depurazione anche in un periodo di avviamento del motore, producendo un notevole contributo alla prevenzione dell'inquinamento atmosferico.

In accordo con il ventiduesimo aspetto della presente invenzione, mentre una portata di alimentazione dell'aria alimentata nel condotto di scarico è variata con un'ampiezza predeterminata e per un periodo costante, il dispositivo di riscaldamento di gas aumenta una temperatura dell'aria secondaria ad un valore appropriato in modo da alimentare l'aria secondaria. Perciò è possibile migliorare in misura più significativa la funzione di depurazione nel dispositivo catalitico.

In accordo con il ventitreesimo aspetto della presente invenzione, l'unità ad elaboratore controlla automaticamente il funzionamento della apparecchiatura per l'alimentazione di aria secondaria in accordo con gli aspetti dal sedicesimo al ventiduesimo in funzione della condizione di funzionamento del motore a combustione interna. Come risultato, è possibile realizzare il funzionamento ottimale della

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

vibrazioni, con la conseguenza di una migliore resistenza alle vibrazioni.

In accordo con il dodicesimo aspetto della presente invenzione, le masse esotermiche sono divise in una molteplicità di strati in modo da ottenere una resistenza differente per ogni strato. E' così possibile conferire alla massa esotermica una forma più spessa, migliorare l'efficienza di trasferimento di calore all'aria e aumentare ulteriormente l'efficienza di riscaldamento in modo da ridurre il tempo richiesto per aumentare la temperatura dell'aria secondaria.

In accordo con il tredicesimo aspetto della presente invenzione, gli innumerevoli fori passanti sono previsti nella massa esotermica in modo che il gas entri ed esca più spesso sui lati posteriore ed anteriore della massa esotermica. Come risultato, è possibile migliorare ulteriormente l'efficienza del trasferimento di calore.

In accordo con il quattordicesimo aspetto della presente invenzione, il corpo elastico è montato ad una estremità dell'isolatore resistente al calore per supportare la massa esotermica, assorbendo così la dilatazione dovuta alla dilatazione termica della massa esotermica.

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

Inoltre, poiché si applica continuamente una pressione in una direzione di laminazione della massa esotermica, è possibile evitare in modo altamente affidabile la generazione di rumore, il danneggiamento o simile dovuto a vibrazioni della massa esotermica.

In accordo con il quindicesimo aspetto della presente invenzione, l'isolatore resistente al calore avente una certa elasticità è interposto tra la massa esotermica e l'isolatore resistente al calore, e l'involucro contenente la massa esotermica e l'isolatore resistente al calore. Perciò è possibile minimizzare il trasferimento di calore all'involucro, e ridurre la perdita di calore nella massa esotermica, migliorando così l'efficienza di riscaldamento, ed evitando ad esempio il danneggiamento della massa esotermica dovuto a vibrazioni, impatti o simili.

In accordo con gli aspetti dal sedicesimo al diciottesimo della presente invenzione, una condizione di arricchimento di ossigeno ed una condizione di impoverimento di ossigeno nel condotto di scarico possono essere periodicamente ripetute variando una portata di alimentazione dell'aria alimentata nel condotto di scarico a

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

monte del dispositivo catalitico con una ampiezza predeterminata e per un periodo costante. E' così possibile migliorare l'efficienza della reazione del catalizzatore in modo da migliorare la funzione di depurazione.

In accordo con il diciannovesimo aspetto della presente invenzione, è possibile impedire che la pressione sul lato di mandata della pompa aumenti eccessivamente nel caso in cui l'unità di controllo del flusso si trovi in una condizione di chiusura, ed impedire l'aumento di temperatura della pompa in modo da migliorare la durata e la sicurezza dell'apparecchiatura.

In accordo con il ventesimo aspetto della presente invenzione, l'unità di controllo del flusso è formata integralmente con il meccanismo di sfogo. Come risultato, vi è un effetto secondo il quale la apparecchiatura può essere realizzata in una struttura più piccola e meno costosa.

In accordo con il ventunesimo aspetto della presente invenzione, è possibile alimentare in modo forzato l'aria secondaria, e riscaldare ed alimentare una quantità sufficiente di aria secondaria al dispositivo catalitico. E' così possibile ottimizzare una condizione di temperatura

ACCOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

4. Dispositivo di riscaldamento di gas comprendente:

un involucro cilindrico cavo; elettrodi positivo e negativo fissati all'involucro suddetto; e

una massa esotermica accoppiata tra gli elettrodi suddetti;

in cui la massa esotermica suddetta è formata mediante avvolgimento a spirale di un resistore elettrico, ed è disposta nell'involucro suddetto in modo da formare un percorso di aria che si estende in una direzione uguale alla direzione assiale dell'involucro suddetto.

5. Dispositivo di riscaldamento di gas secondo la rivendicazione 4, in cui la massa esotermica suddetta è prevista in una forma a lamina.

6. Dispositivo di riscaldamento di gas secondo la rivendicazione 4, in cui la molteplicità suddetta di masse esotermiche sono disposte assialmente ad intervalli nell'involucro suddetto in serie, e le masse esotermiche suddette sono accoppiate tra loro da un organo di accoppiamento.

7. Dispositivo di riscaldamento di gas secondo la rivendicazione 5, in cui le masse

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

esotermiche opposte suddette sono disposte in modo che i loro percorsi di aria siano disposti fuori allineamento l'uno rispetto all'altro.

8. Dispositivo di riscaldamento di gas secondo la rivendicazione 5, in cui l'organo di accoppiamento suddetto comprende un'asta per accoppiare rispettive parti centrali delle masse esotermiche suddette, in cui le due estremità dell'asta suddetta sono supportate da un supporto, il supporto suddetto è fissato ad un involucro, ed un foro a finestra è previsto nel supporto suddetto per il passaggio di aria.

9. Dispositivo di riscaldamento di gas secondo la rivendicazione 4, in cui un organo conico convesso è disposto in corrispondenza di una parte centrale di una apertura sul lato di ingresso dell'aria nell'involucro suddetto fronteggiando l'apertura suddetta sul lato di ingresso.

10. Dispositivo di riscaldamento di gas comprendente:

un involucro cilindrico cavo;

elettrodi positivo e negativo fissati all'involucro suddetto; e

una massa esotermica accoppiata agli elettrodi suddetti;

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

in cui la massa esotermica suddetta è disposta in una forma ondulata e curvata anularmente in modo che un resistore elettrico a lamina abbia una sezione a petali, ed è disposta assialmente nell'involucro suddetto in modo da formare un percorso di aria nell'involucro suddetto.

11. Dispositivo di riscaldamento di gas secondo la rivendicazione 10, in cui le due estremità della massa esotermica suddetta sono supportate da un isolatore resistente al calore avente molti fori passanti destinato ad essere fissato all'involucro suddetto.

12. Dispositivo di riscaldamento di gas secondo la rivendicazione 10, in cui la molteplicità suddetta di masse esotermiche sono disposte assialmente nell'involucro suddetto in serie, e le rispettive masse esotermiche suddette hanno ognuna una resistenza differente.

13. Dispositivo di riscaldamento di gas secondo la rivendicazione 10, in cui la massa esotermica suddetta è provvista di una molteplicità di pori attraverso i quali un gas entra ed esce liberamente.

14. Dispositivo di riscaldamento di gas secondo la rivendicazione 10, in cui un corpo

JACOBACCI CASETTA & PERANI

elastico è interposto tra un isolatore resistente al calore disposto sul lato più a monte tra gli isolatori resistenti al calore suddetti, e l'involucro suddetto.

15. Dispositivo di riscaldamento di gas secondo la rivendicazione 10, in cui un isolatore resistente al calore avente una certa elasticità è interposto tra periferie esterne della massa esotermica suddetta e di un isolatore resistente al calore, ed una periferia interna dell'involucro suddetto.

16. Apparecchiatura per l'alimentazione di aria secondaria per un motore a combustione interna, comprendente:

una apparecchiatura di alimentazione per permettere una variazione periodica dell'aria secondaria alimentata al lato di ammissione del motore a combustione interna suddetto.

17. Apparecchiatura per l'alimentazione di aria secondaria per un motore a combustione interna secondo la rivendicazione 16, in cui la apparecchiatura di alimentazione suddetta comprende una pompa che è montata per un percorso di introduzione di aria secondaria in modo da mettere in comunicazione il lato di ammissione del motore a

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

combustione interna suddetto con un catalizzatore, e permette una variazione periodica dei giri con ampiezza costante.

18. Apparecchiatura per l'alimentazione di aria secondaria per un motore a combustione interna secondo la rivendicazione 16, in cui la apparecchiatura di alimentazione suddetta comprende una pompa montata per un percorso di introduzione dell'aria secondaria in modo da mettere in comunicazione il lato di ammissione del motore a combustione interna suddetto con un catalizzatore, ed una unità di controllo del flusso prevista per il percorso suddetto di introduzione dell'aria secondaria in modo da essere periodicamente commutabile con una ampiezza costante.

19. Apparecchiatura per l'alimentazione di aria secondaria per un motore a combustione interna secondo la rivendicazione 18, in cui un meccanismo di sfogo è montato tra la pompa suddetta e l'unità suddetta di controllo del flusso nel percorso suddetto di introduzione dell'aria secondaria.

20. Apparecchiatura per l'alimentazione di aria secondaria per un motore a combustione interna secondo la rivendicazione 19, in cui l'unità

AGUTORACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

suddetta di controllo del flusso è formata integralmente con il meccanismo di sfogo suddetto.

21. Apparecchiatura per l'alimentazione di aria secondaria per un motore a combustione interna comprendente:

una pompa ed un dispositivo di riscaldamento di gas su un percorso di introduzione dell'aria secondaria per mettere in comunicazione il lato di ammissione del motore a combustione interna suddetto con un catalizzatore.

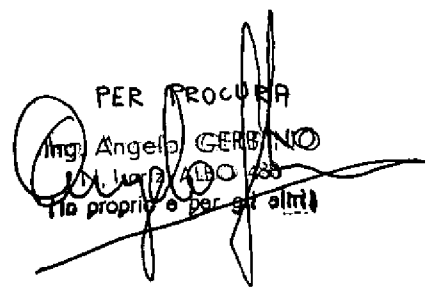
22. Apparecchiatura per l'alimentazione di aria secondaria per un motore a combustione interna, comprendente:

un dispositivo di riscaldamento di gas ed una apparecchiatura di alimentazione che permette una variazione periodica dell'aria secondaria alimentata al catalizzatore suddetto su un percorso di introduzione dell'aria secondaria per mettere in comunicazione il lato di ammissione del motore a combustione interna suddetto con un catalizzatore.

23. Apparecchiatura per l'alimentazione di aria secondaria per un motore a combustione interna secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 6 a 22, comprendente inoltre:

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

una unità ad elaboratore per prendere una decisione in base ad un valore rilevato indicativo di una condizione di funzionamento del motore a combustione interna suddetto, come una temperatura dell'aria all'ammissione, una temperatura dell'acqua, un numero di giri o una pressione di ammissione in modo da controllare la apparecchiatura di alimentazione suddetta, la pompa suddetta, l'unità suddetta di controllo del flusso o il dispositivo di riscaldamento di gas suddetto.

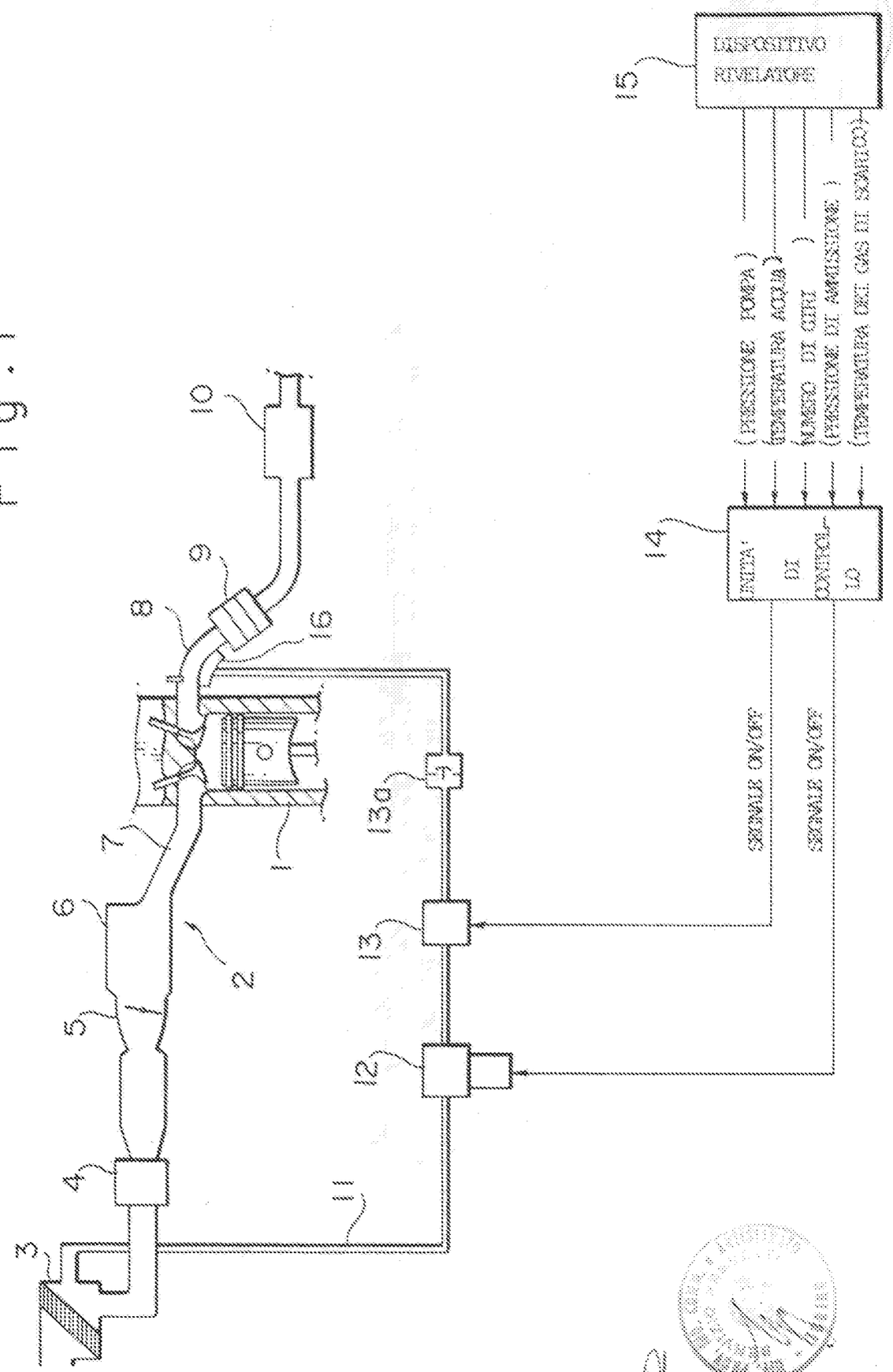



MACCHIACCI CASETTA & PERANI S.p.A.



TO 94A000229

Fig. 1

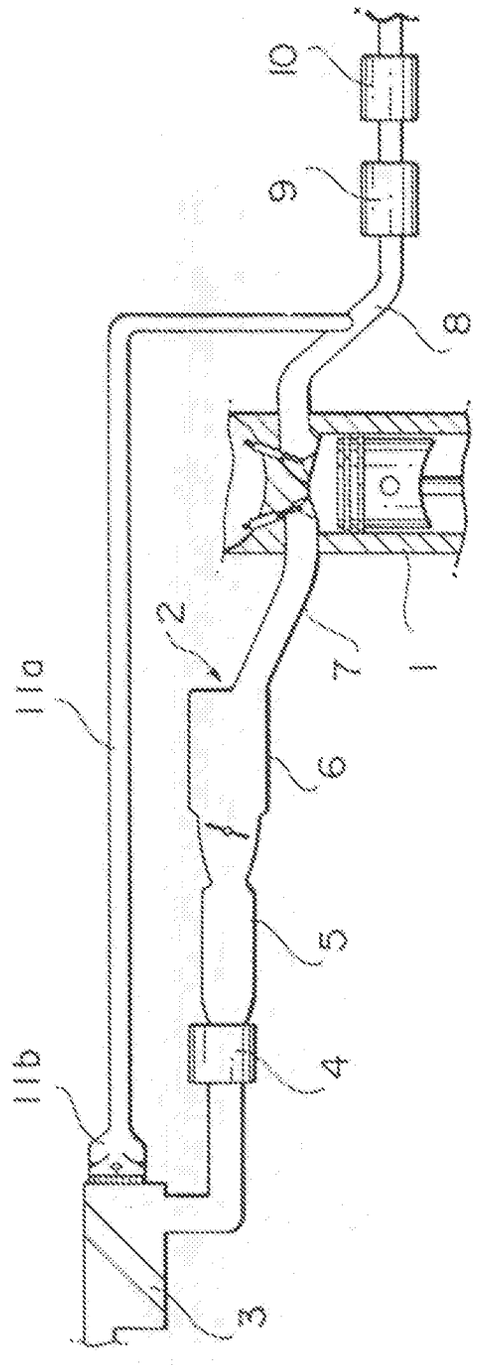



Per procura di MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA

Ing. Angelo CECCHINO

TO 94A000229

Fig. 2




Per procura di MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA

Fig. 3




Per procura di MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA

Fig. 4



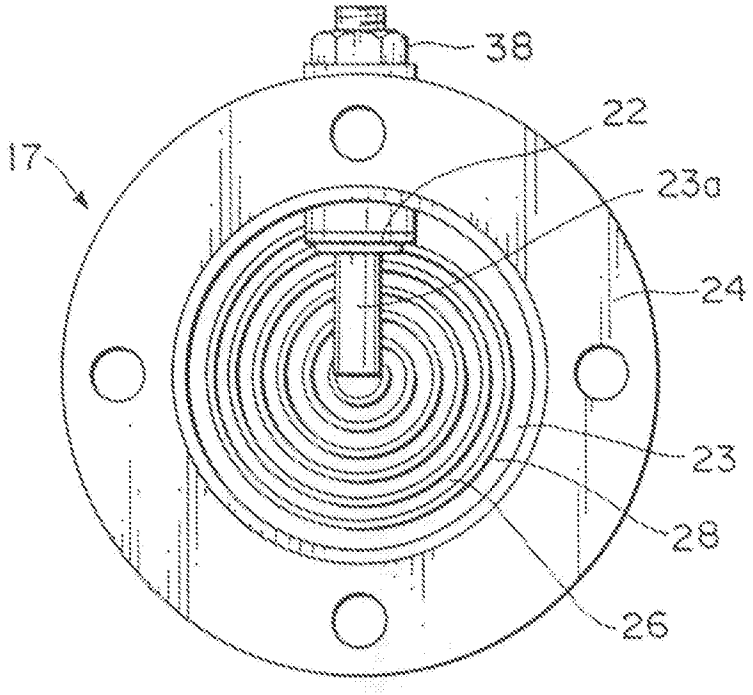
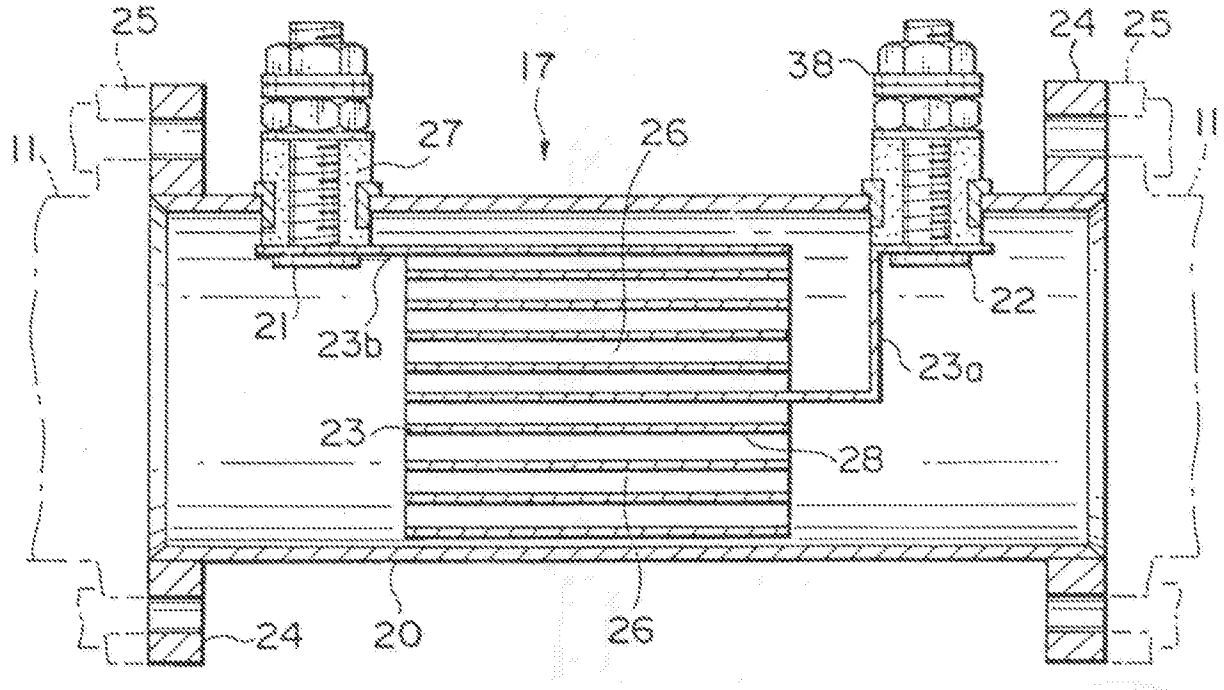
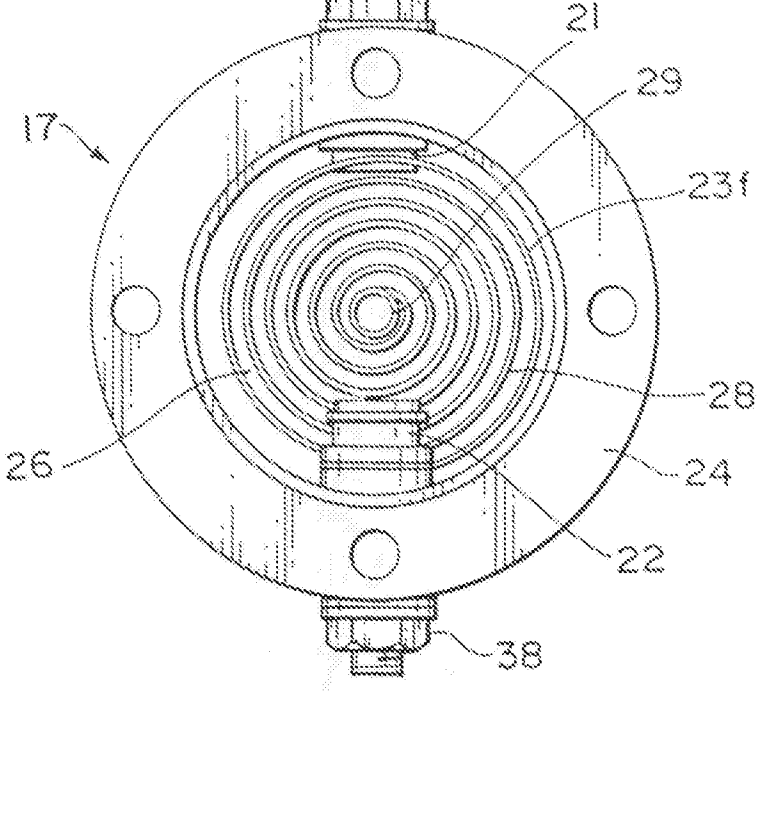



Fig. 5




Per procura di MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA

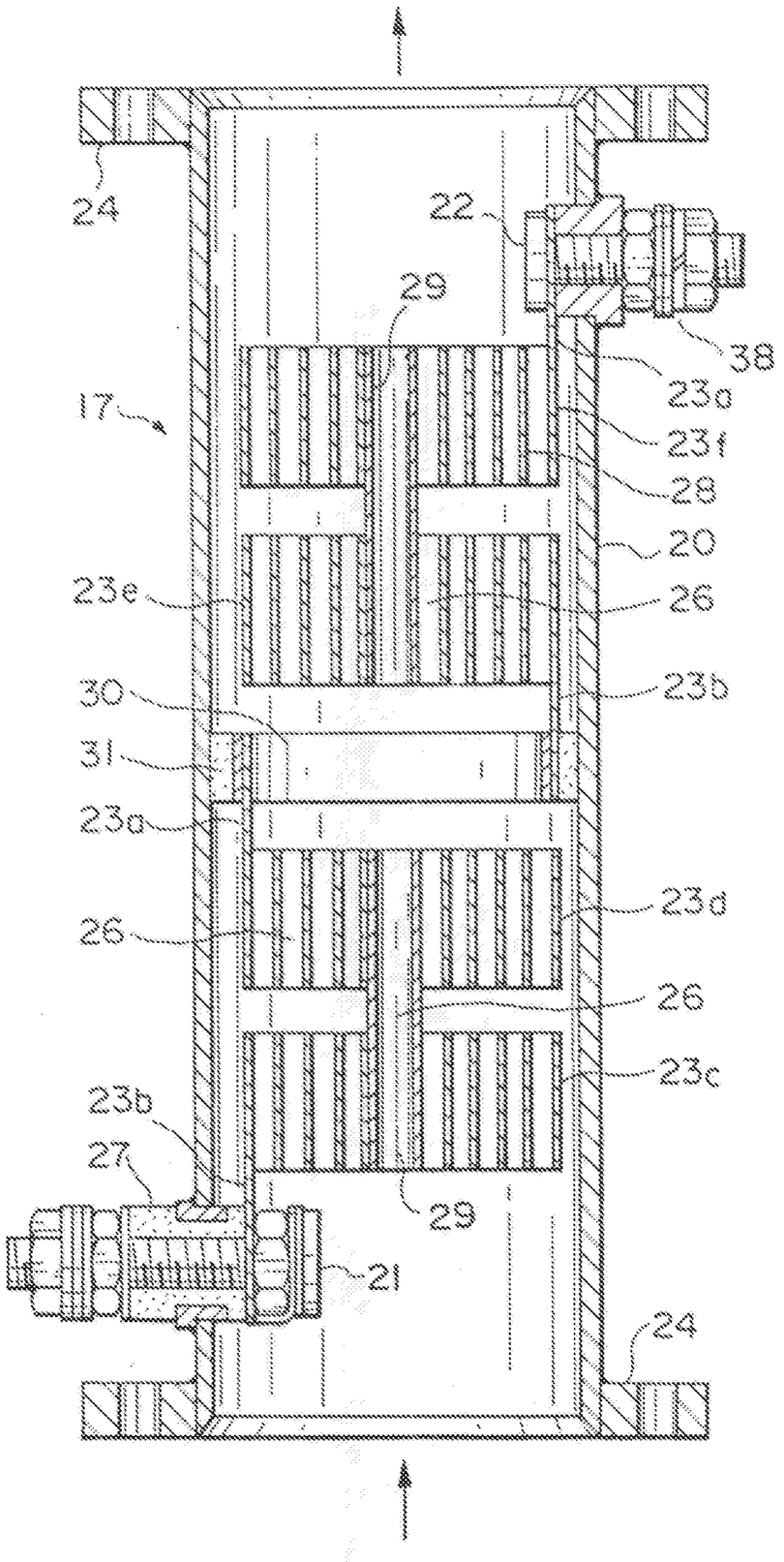
Fig. 6




Per procura di MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA

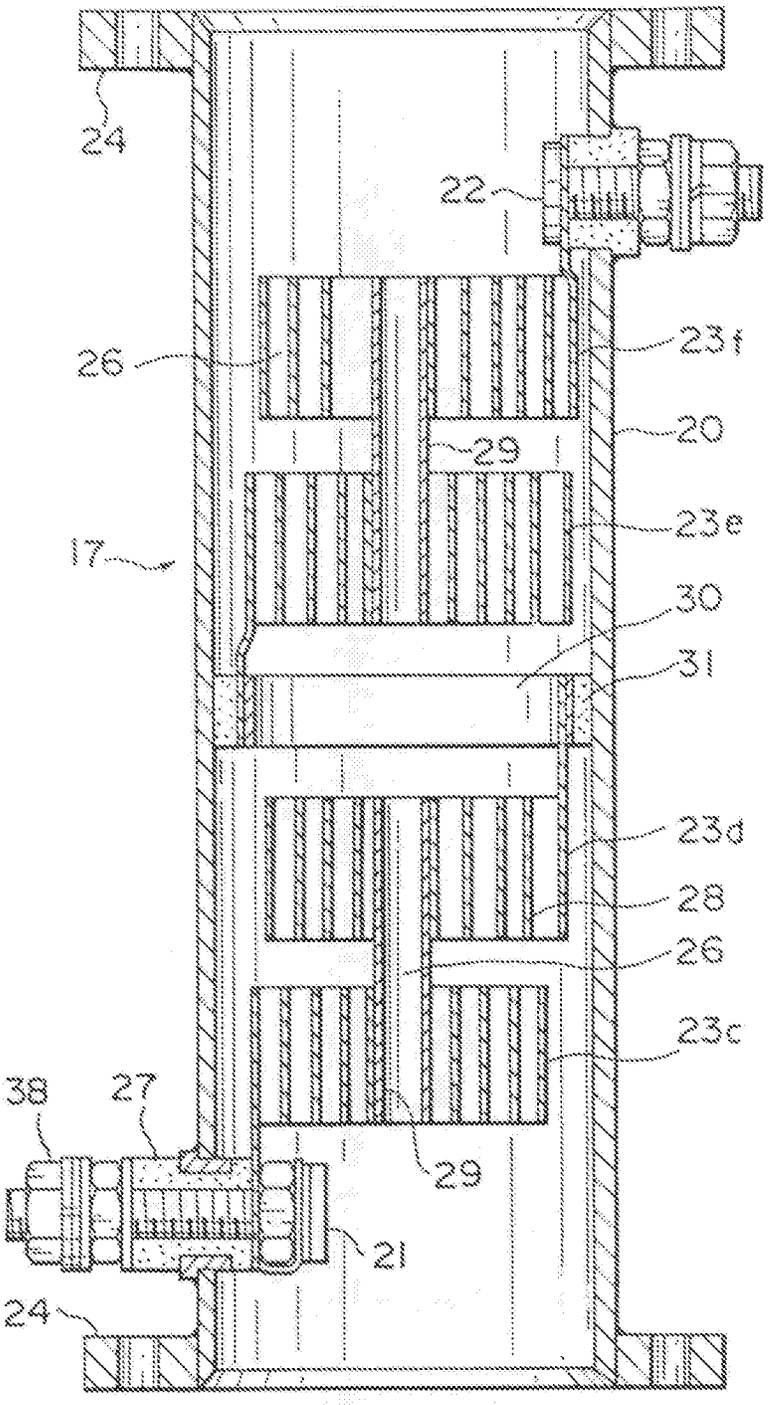
TO 94A000229

Fig.7




Per procura di MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA

Fig. 8




Per procura di MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA

Fig.9

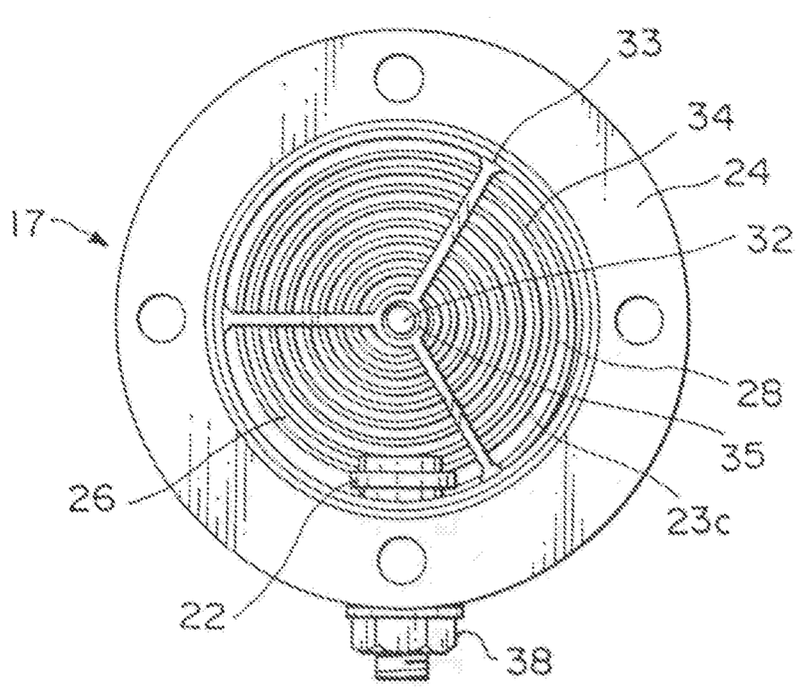
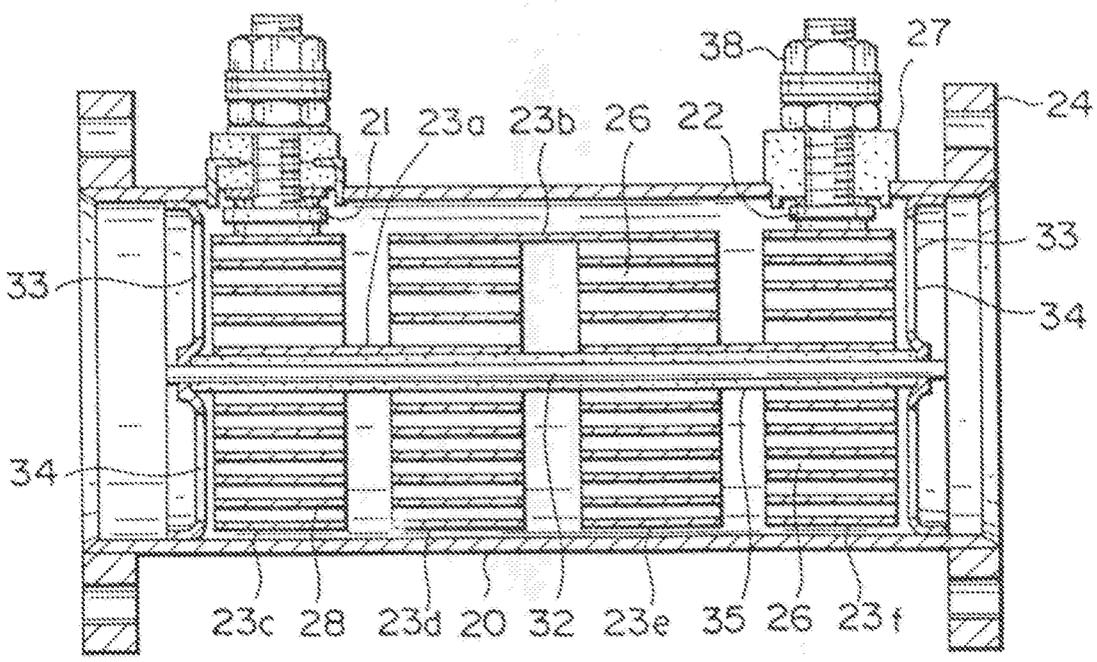



Fig.10




Per procura di MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA

Fig. 11

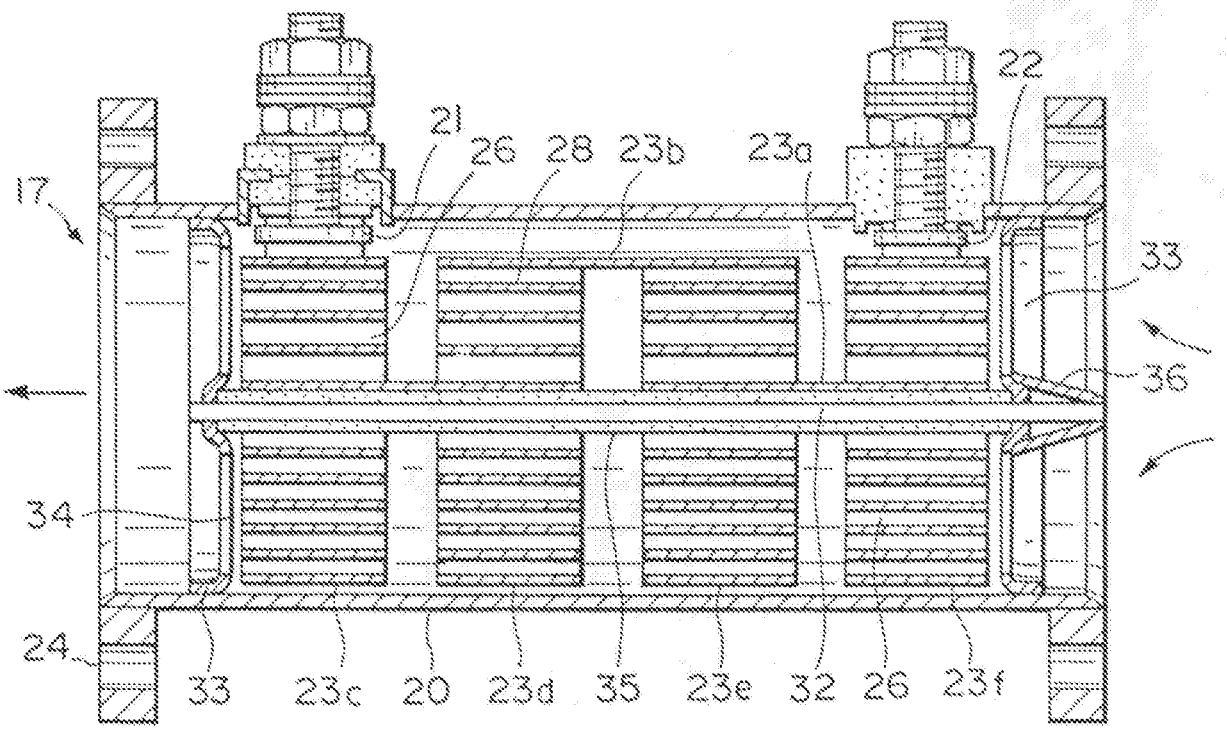
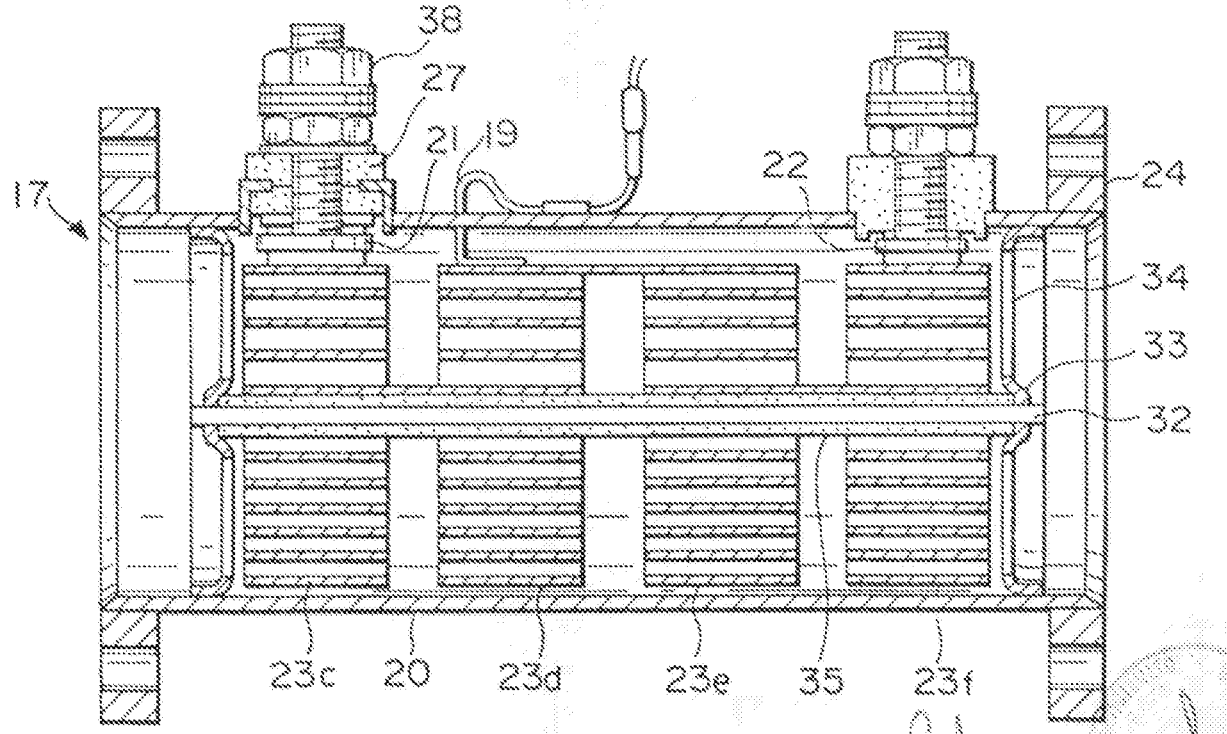
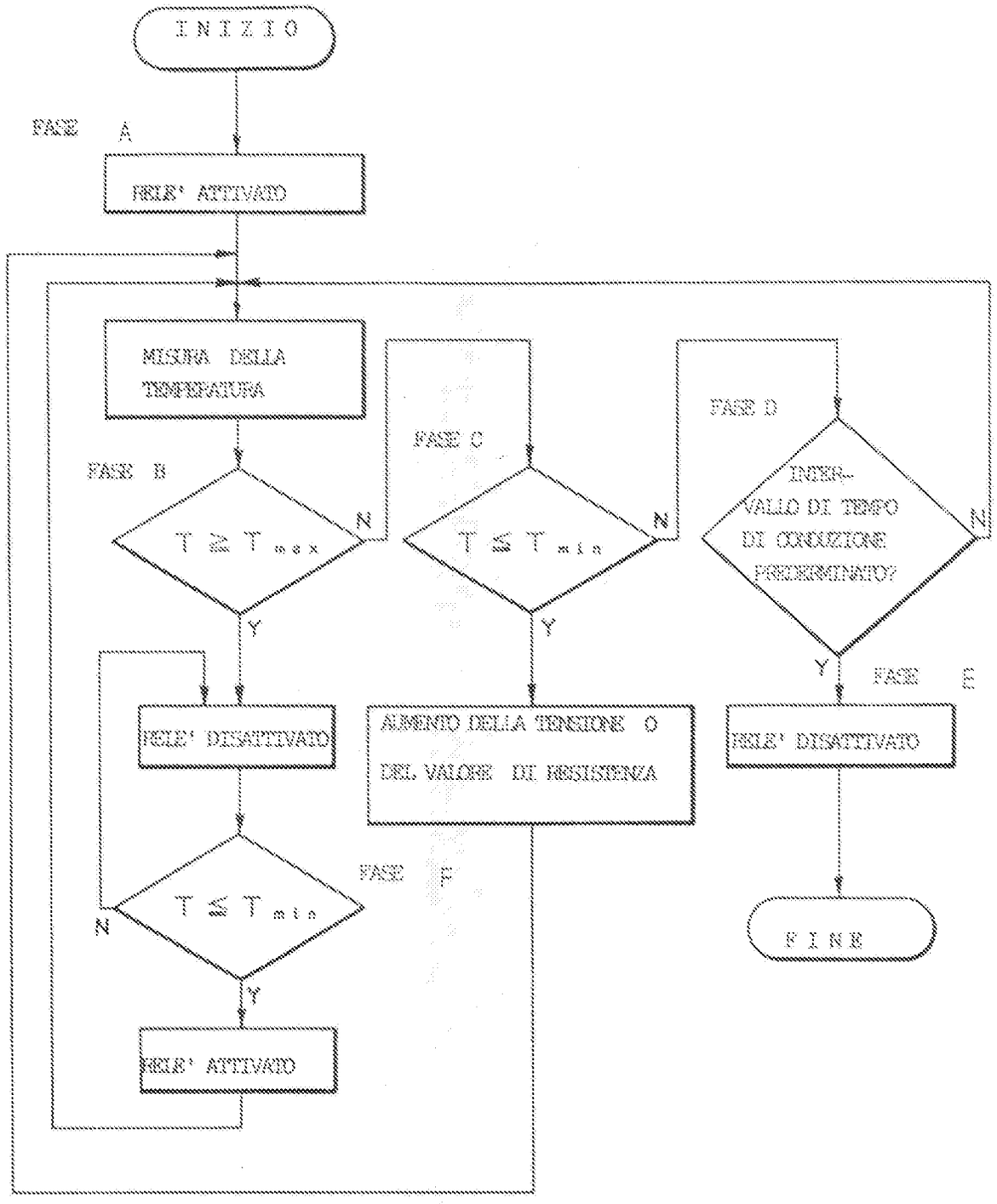



Fig. 12



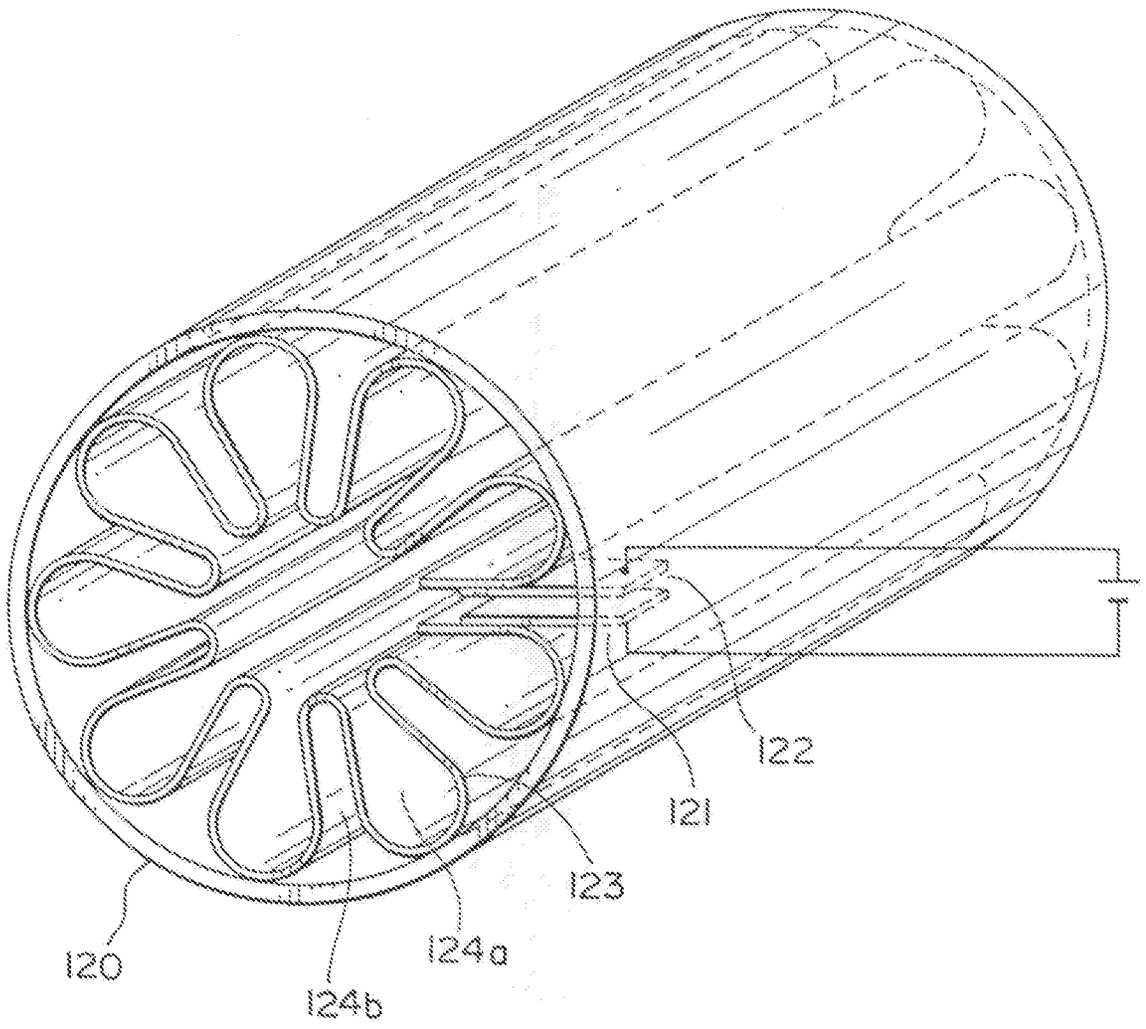

Per procura di MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA

Fig. 13 TO 94A000220




Per procura di MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA

Fig. 14




Per procura di MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA

Fig.15

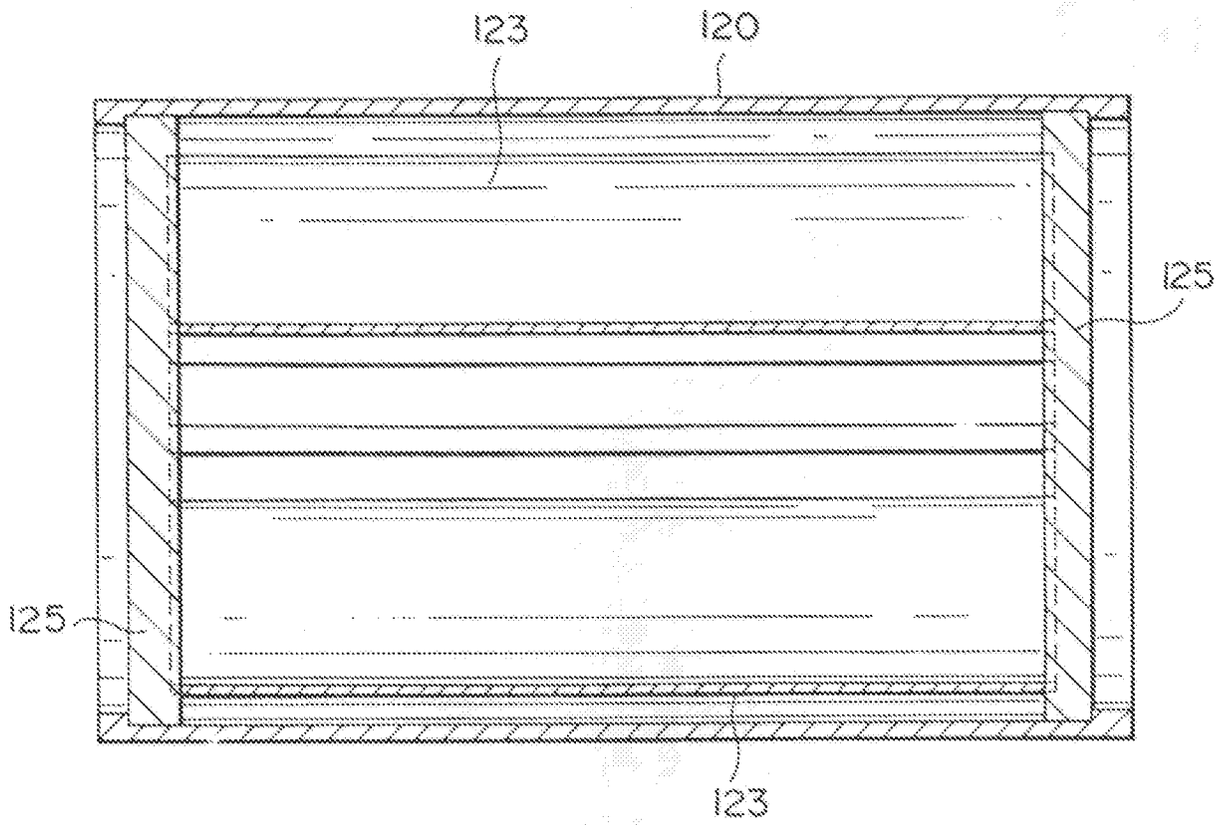
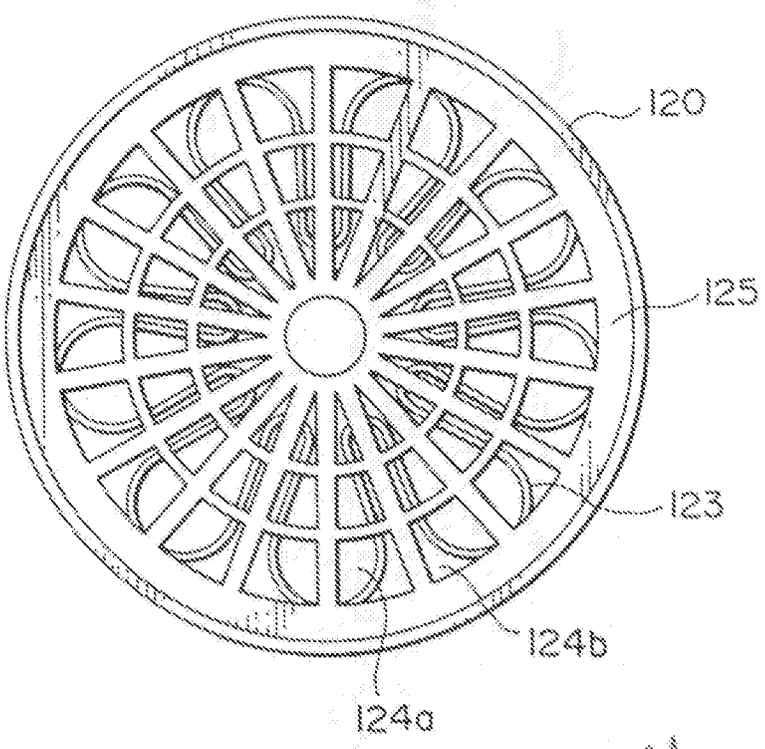



Fig.16




Per procura di MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA

Fig. 17

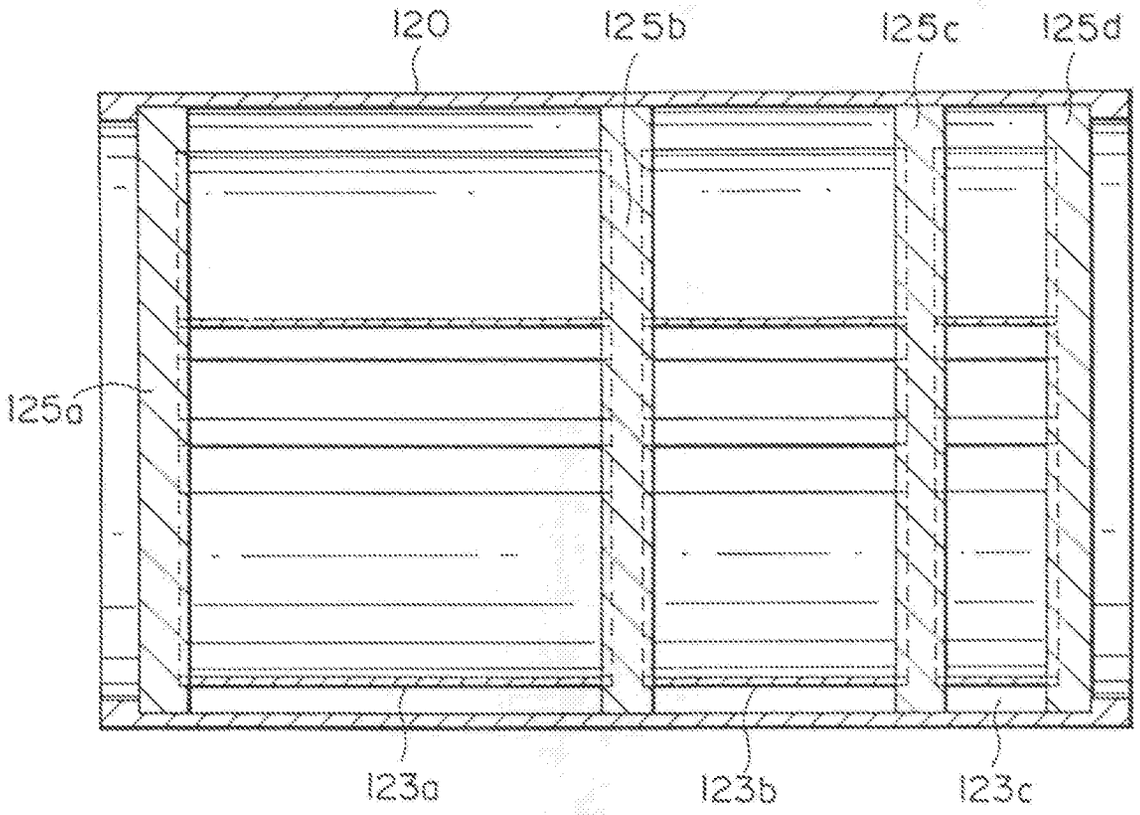
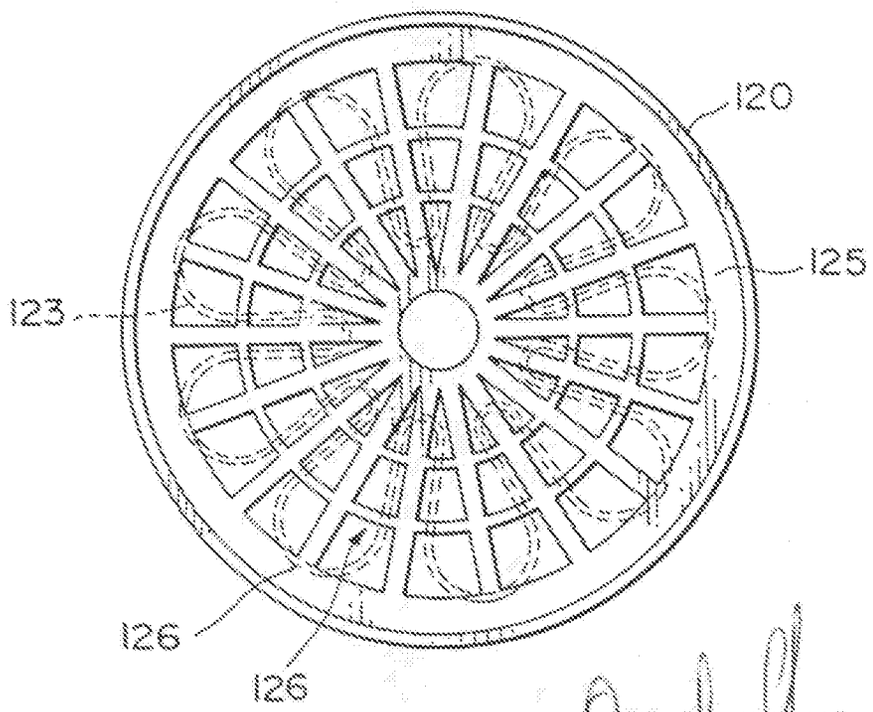
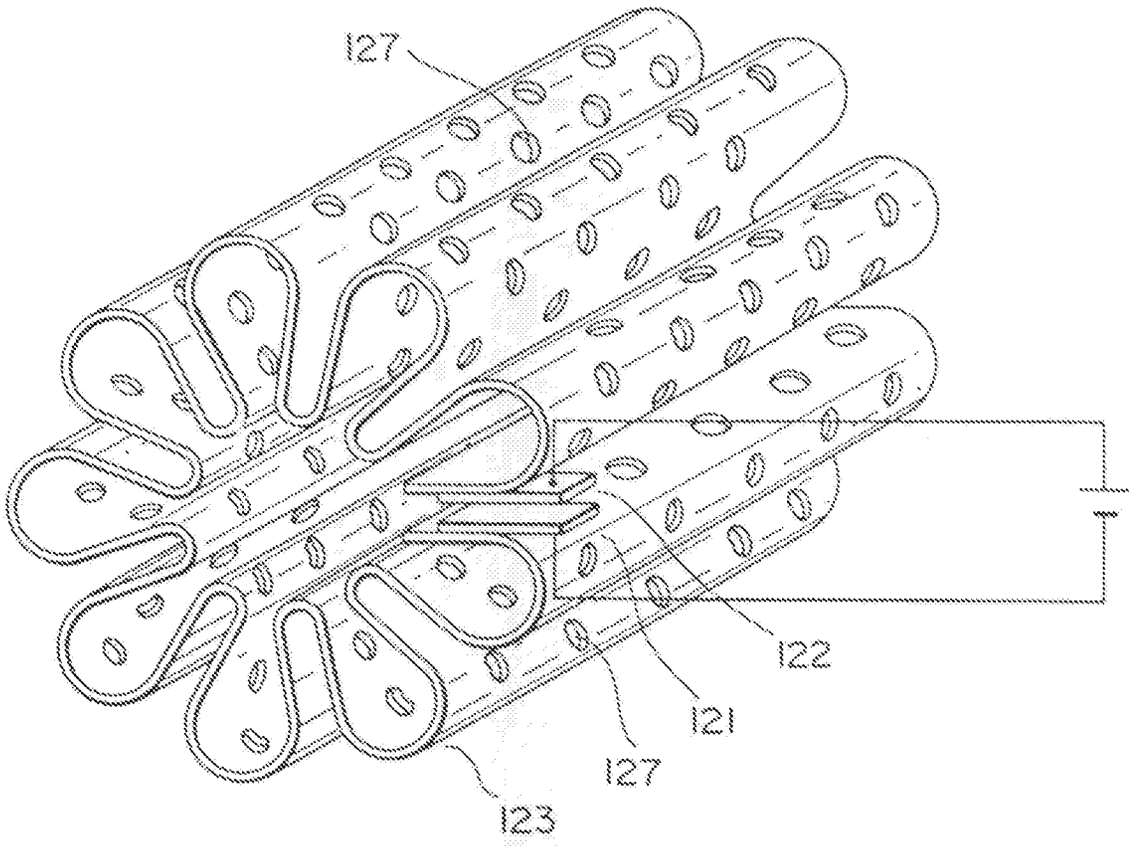



Fig. 18



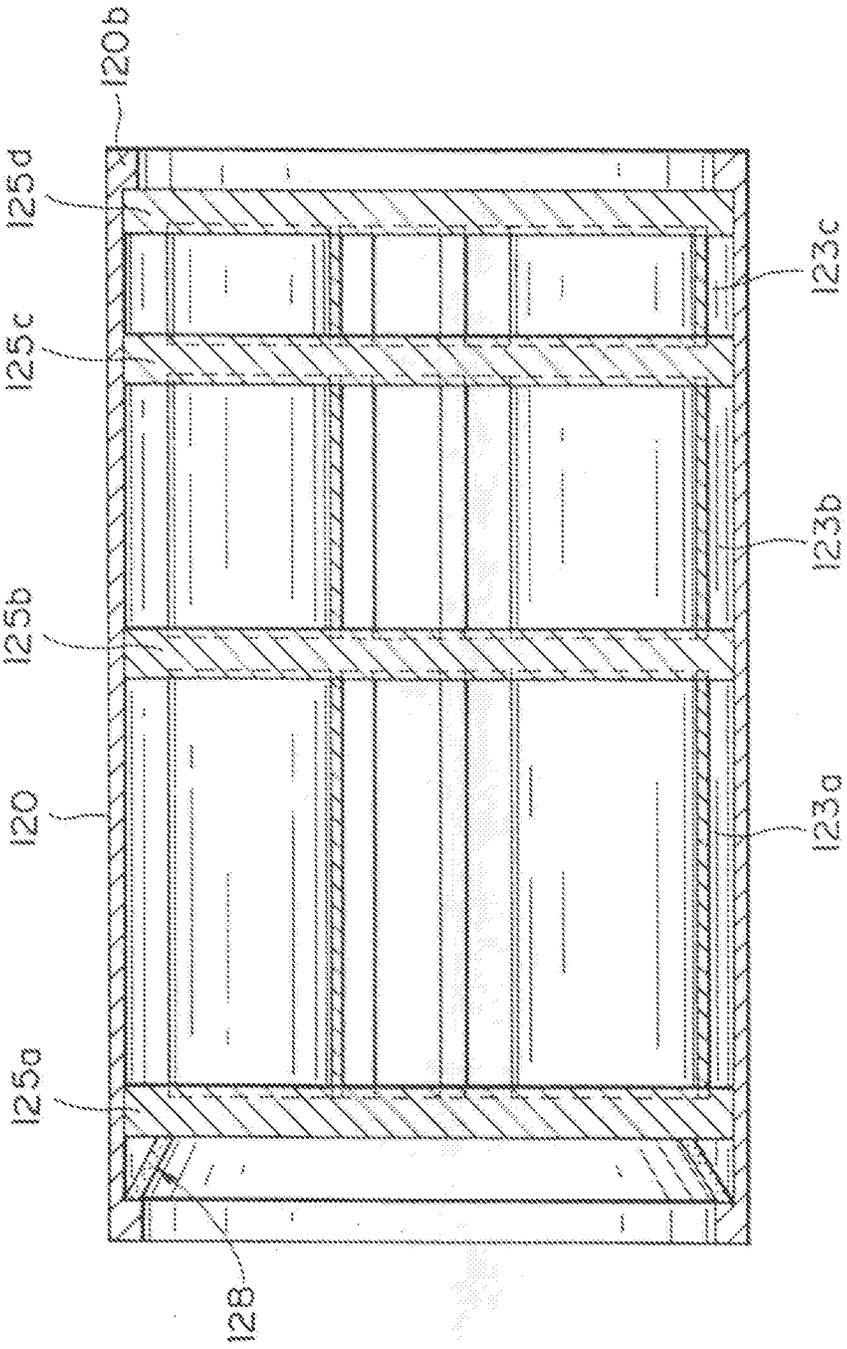

Per procura di MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA

Fig. 19




Per procura di MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA

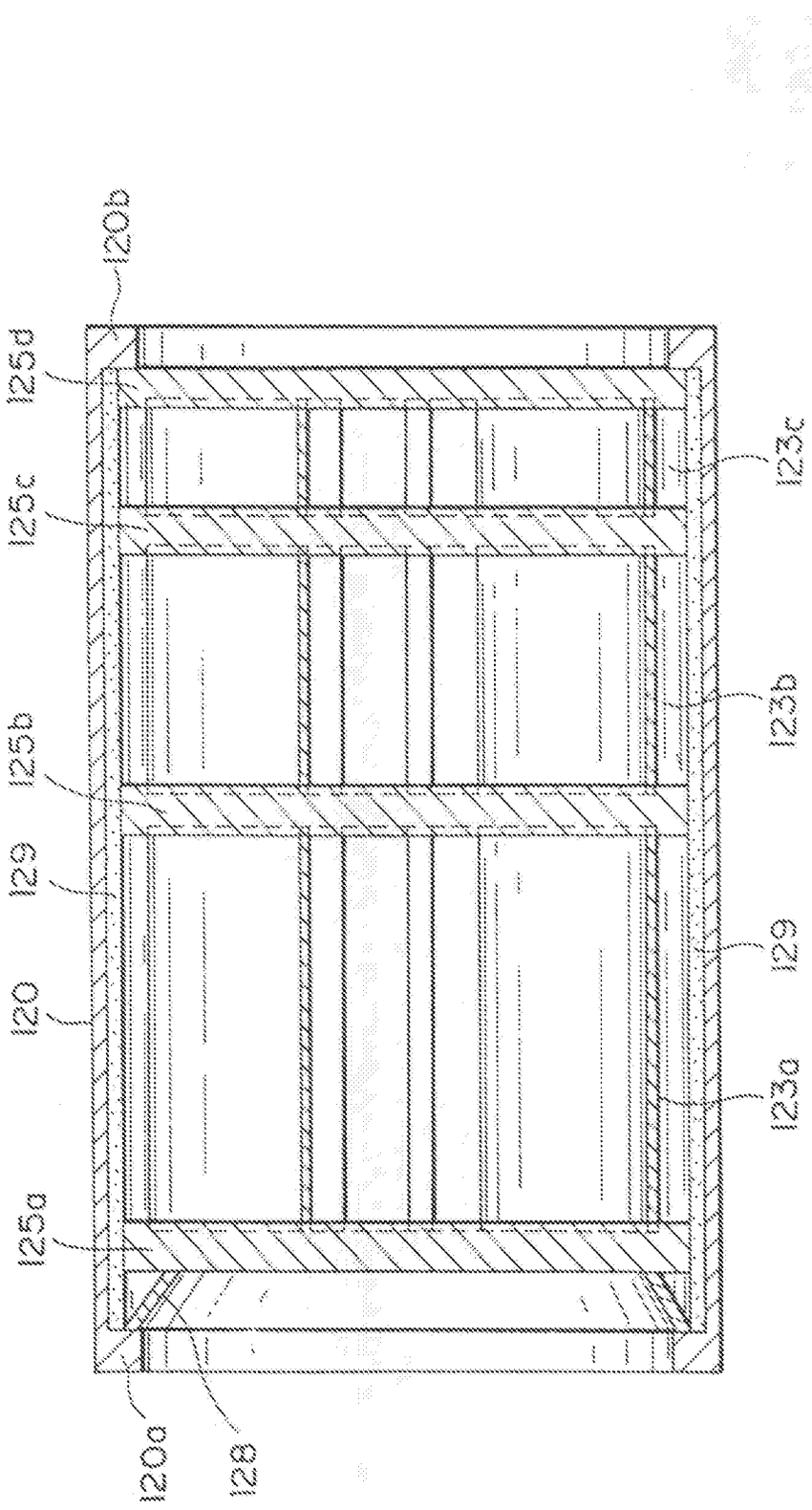
Fig. 20




Per procura di MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA

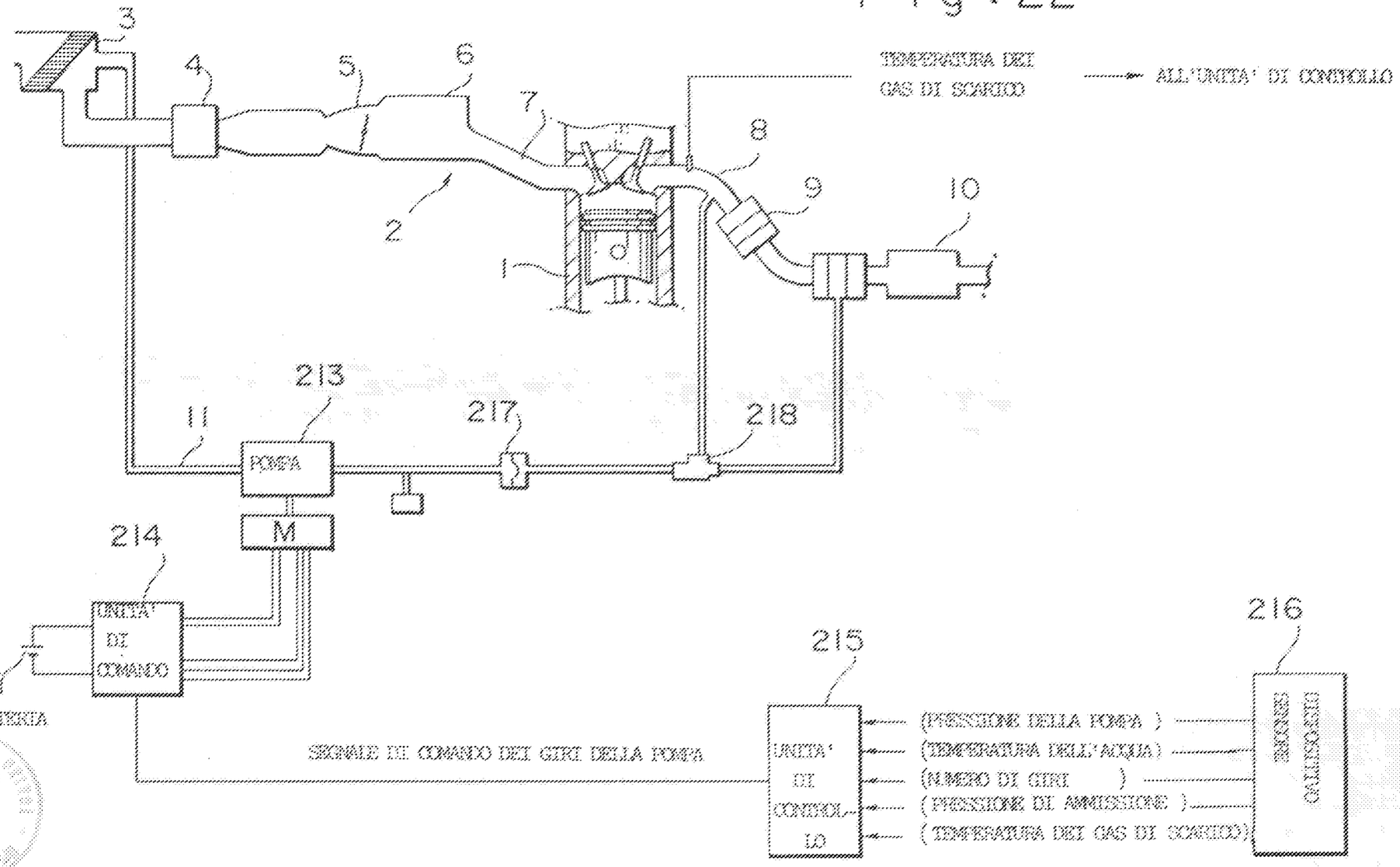
Ing. Angelo CECCATO
N. Iscr. ALBO

Fig. 21




Per procura di MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA

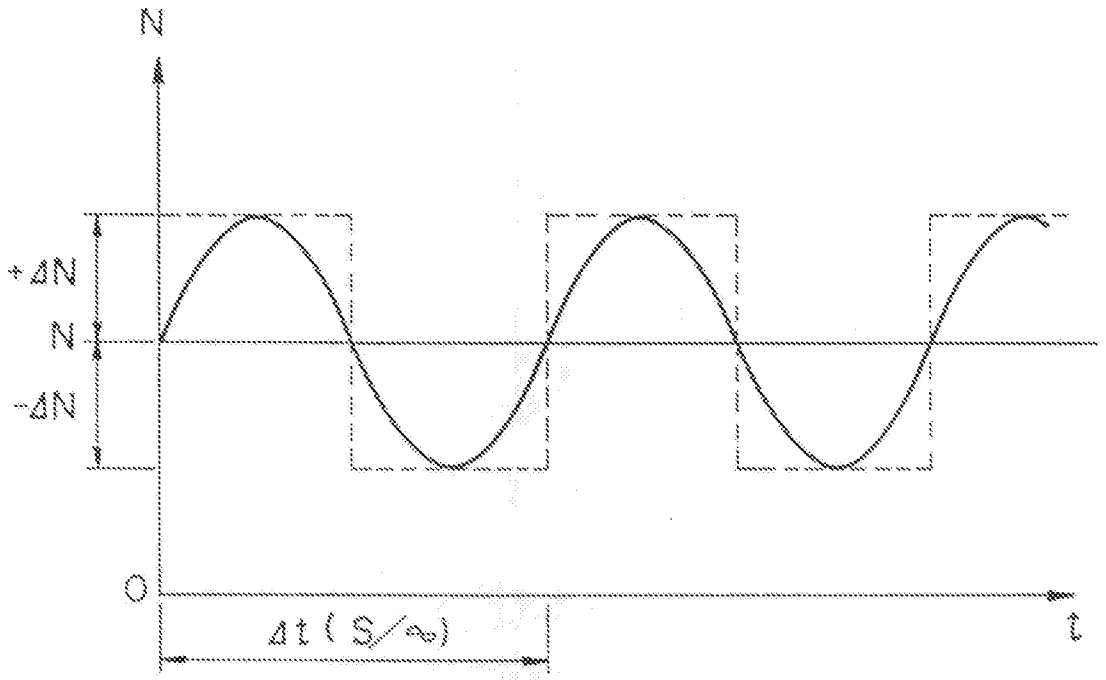
Fig. 22




Per procura di MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA

TO 94A000228

Fig.23



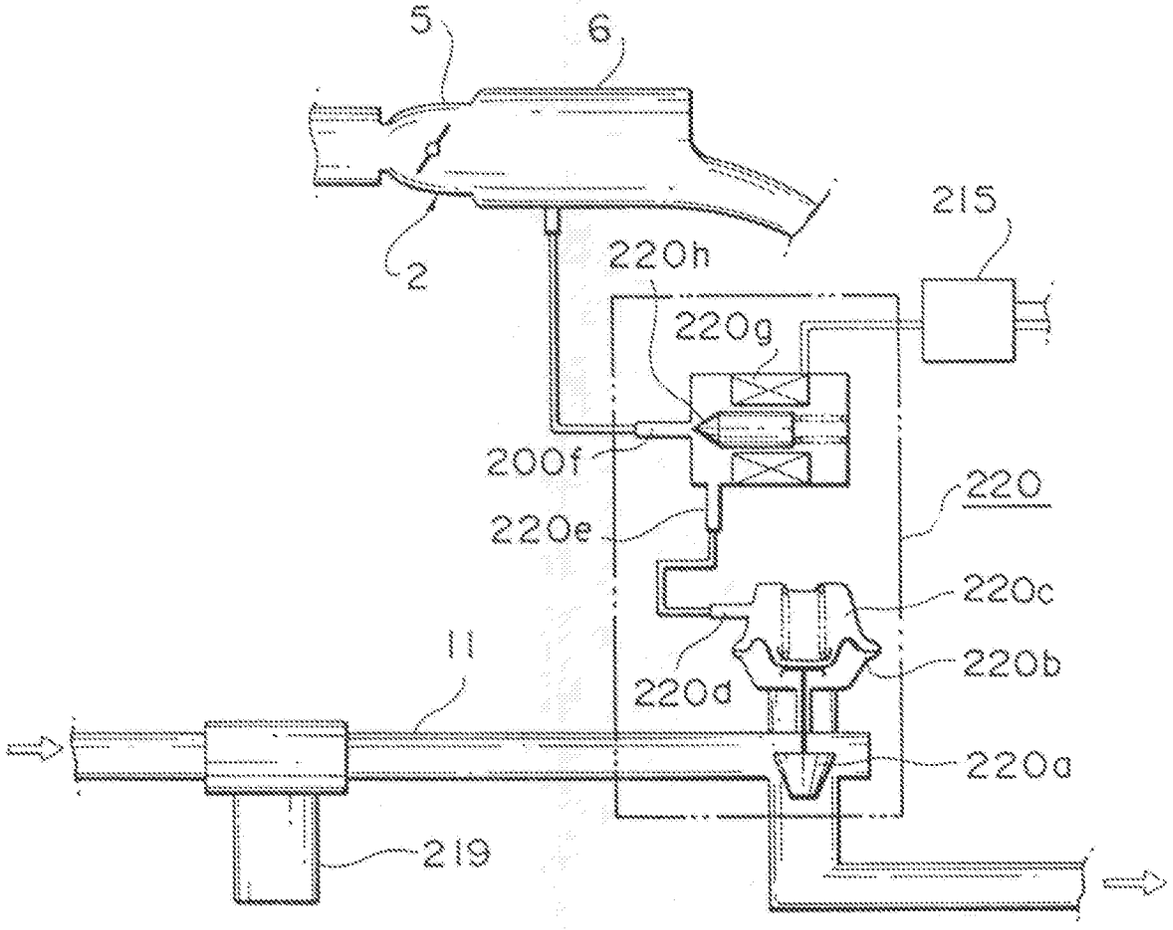

Per procura di MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA

Fig. 24



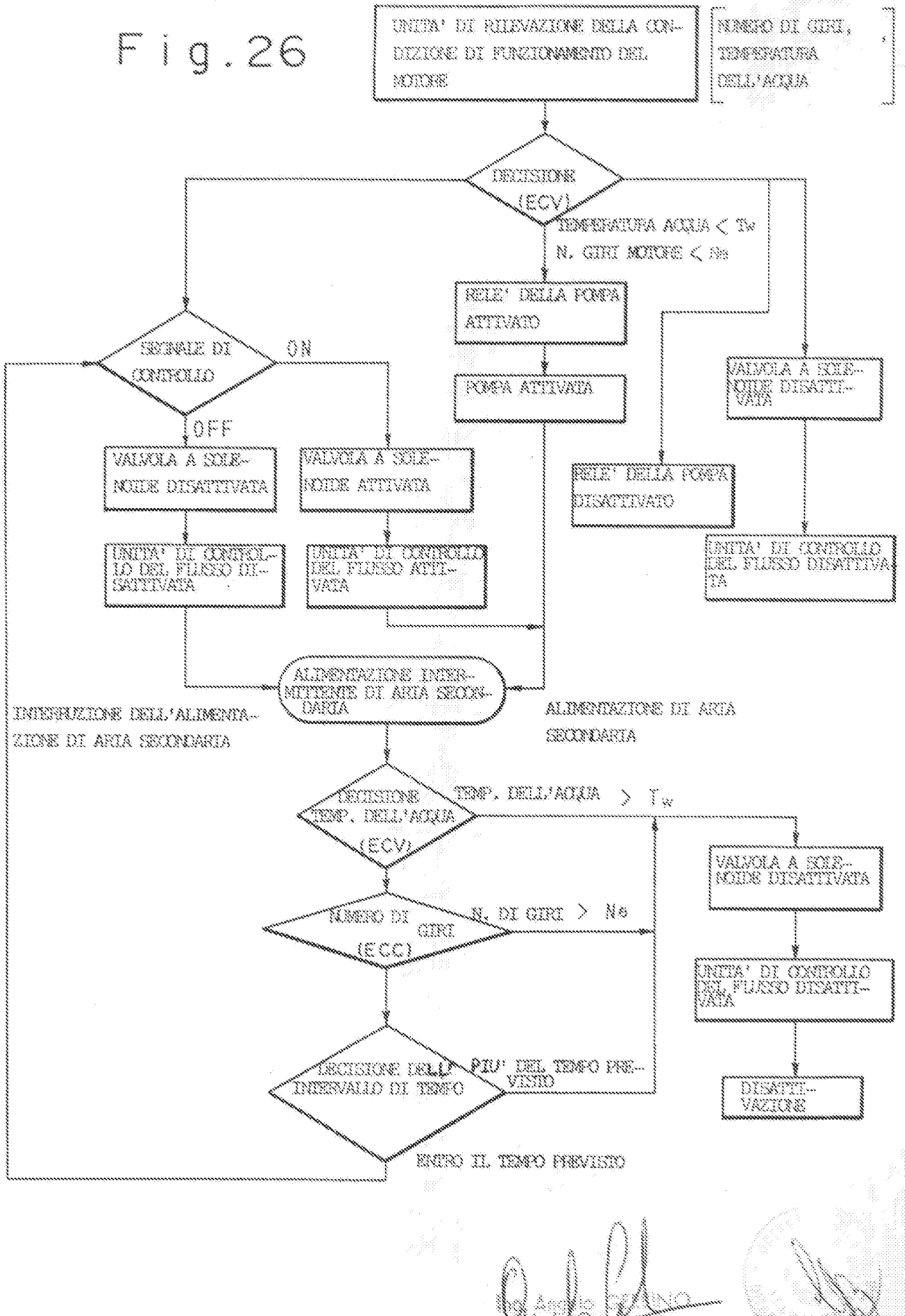

Per procura di MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA

Fig. 25



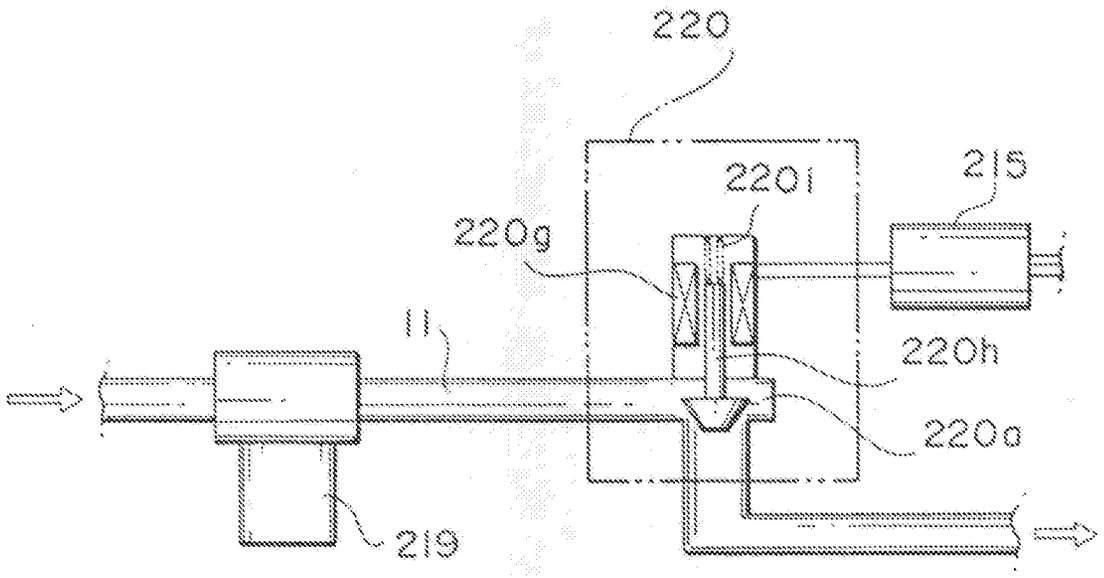

Per procura di MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA

Fig.26




Per procura di MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA

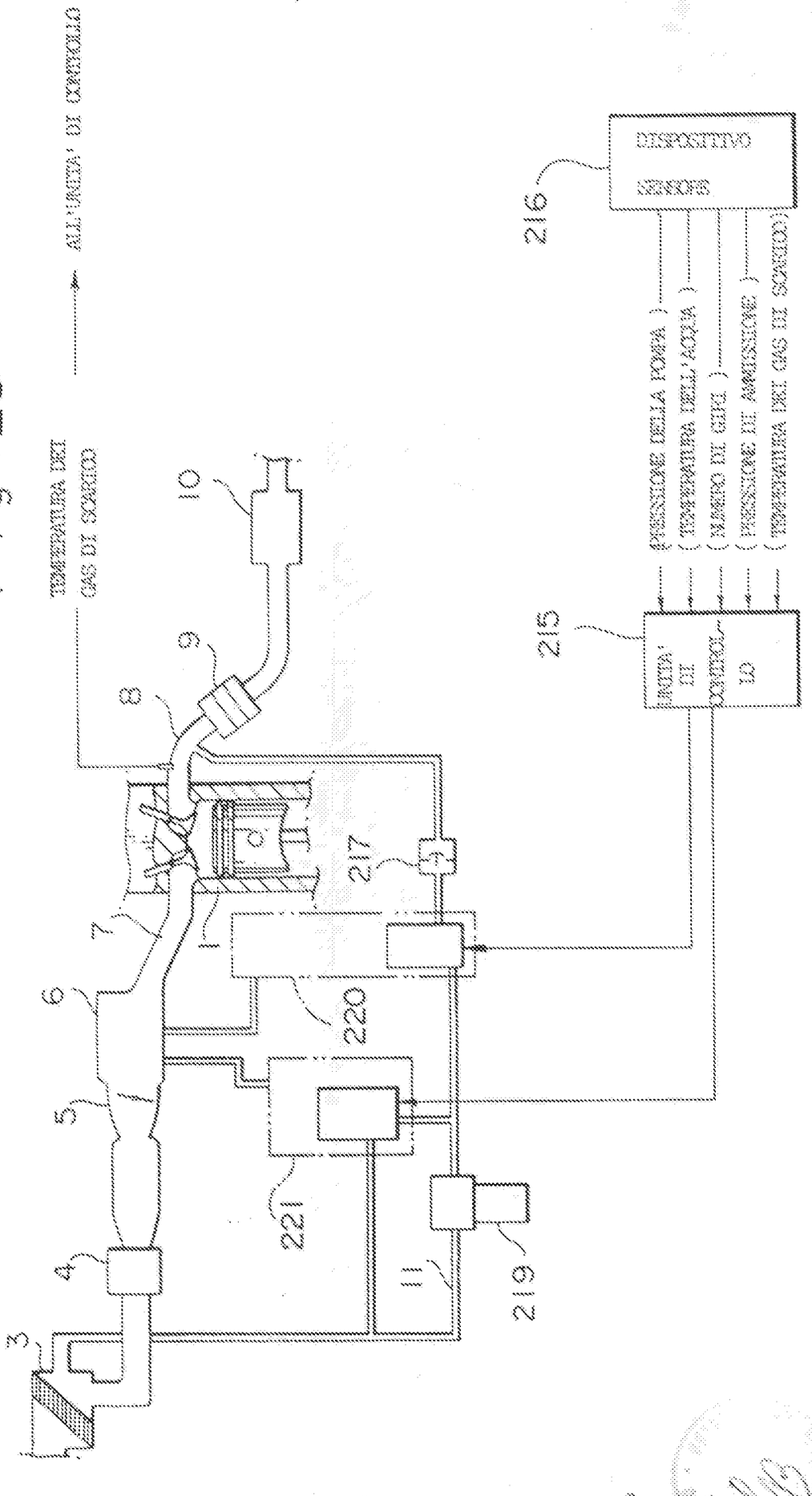
Fig. 27




Per procura di MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA

TO 94A000223

Fig.28




Per procura di MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA

Fig. 29

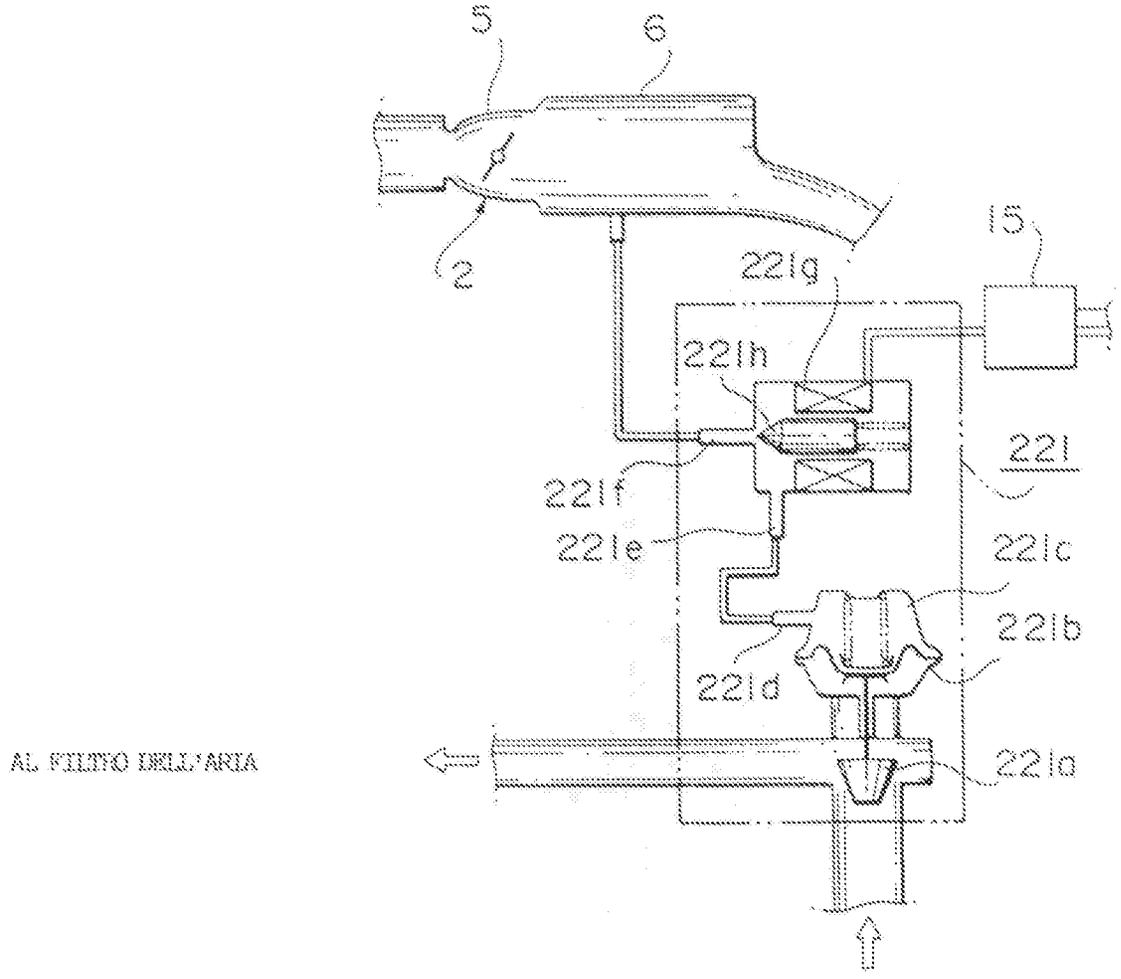
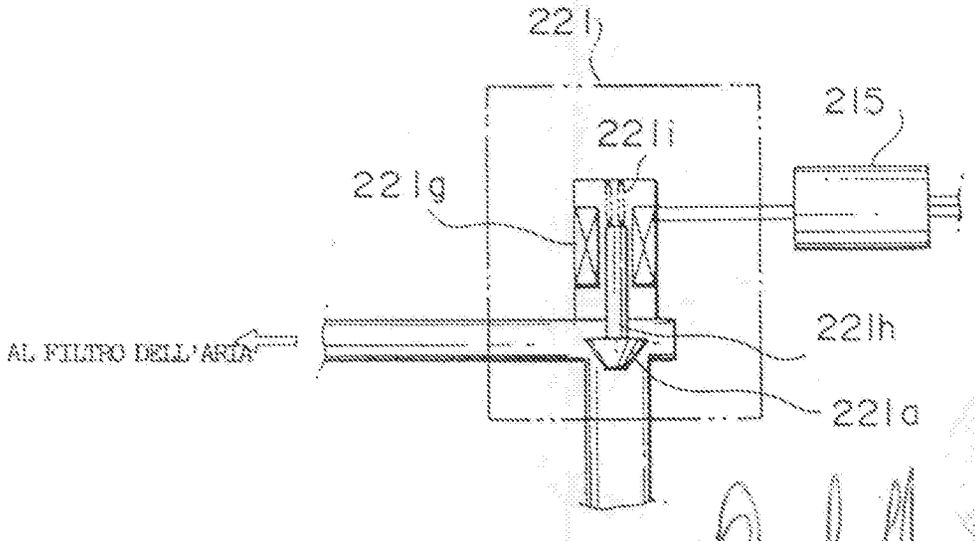
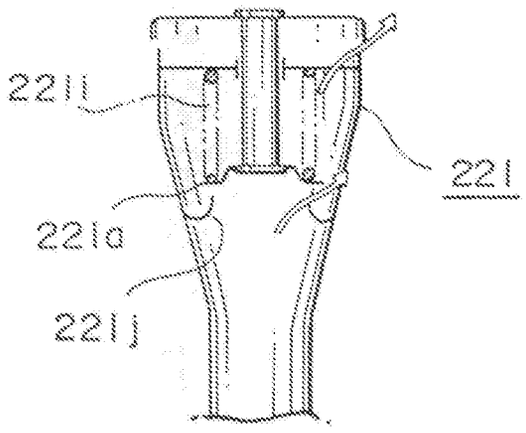



Fig. 30



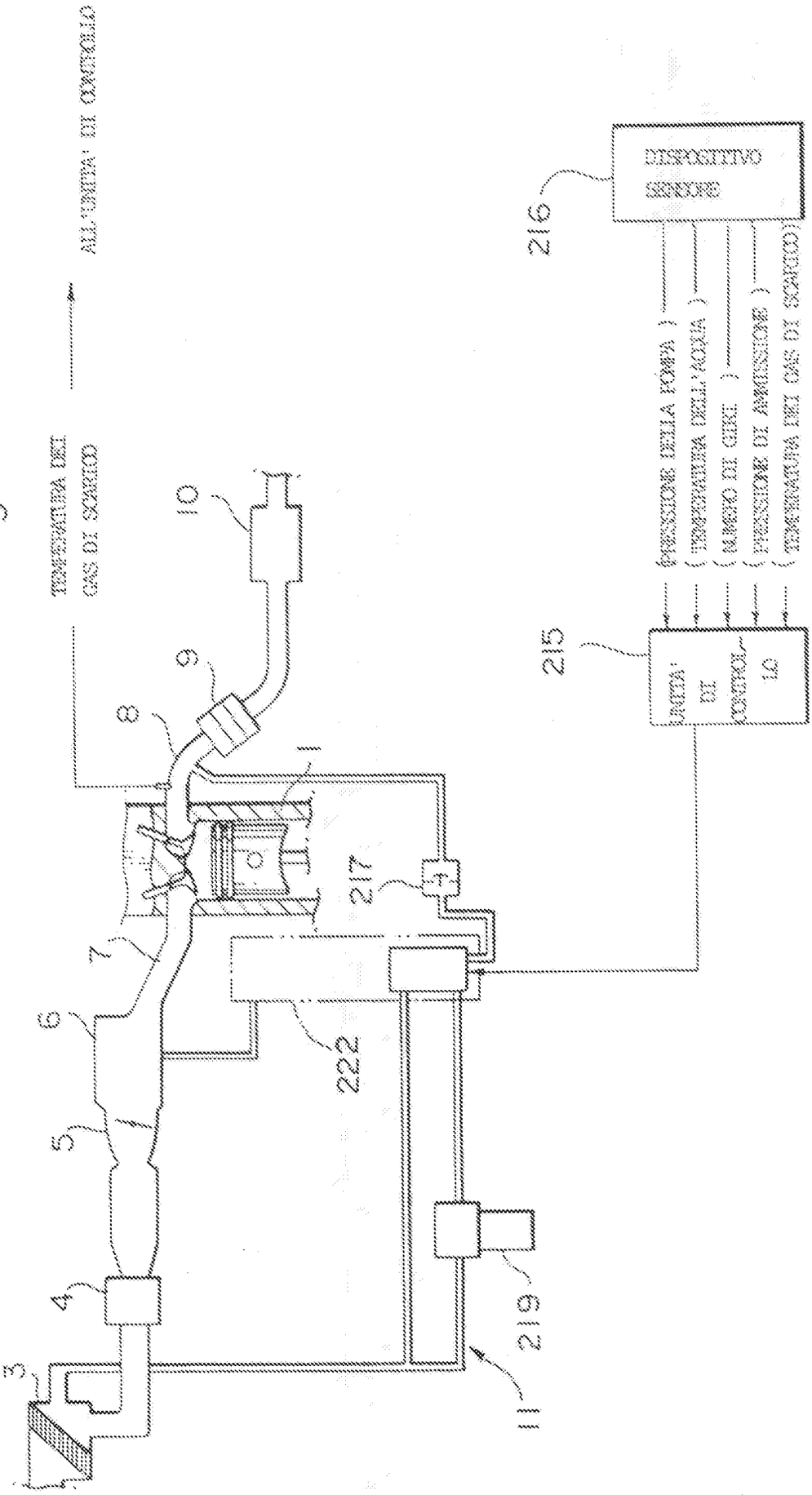

Per procura di MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA

Fig.31




Per procura di MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA

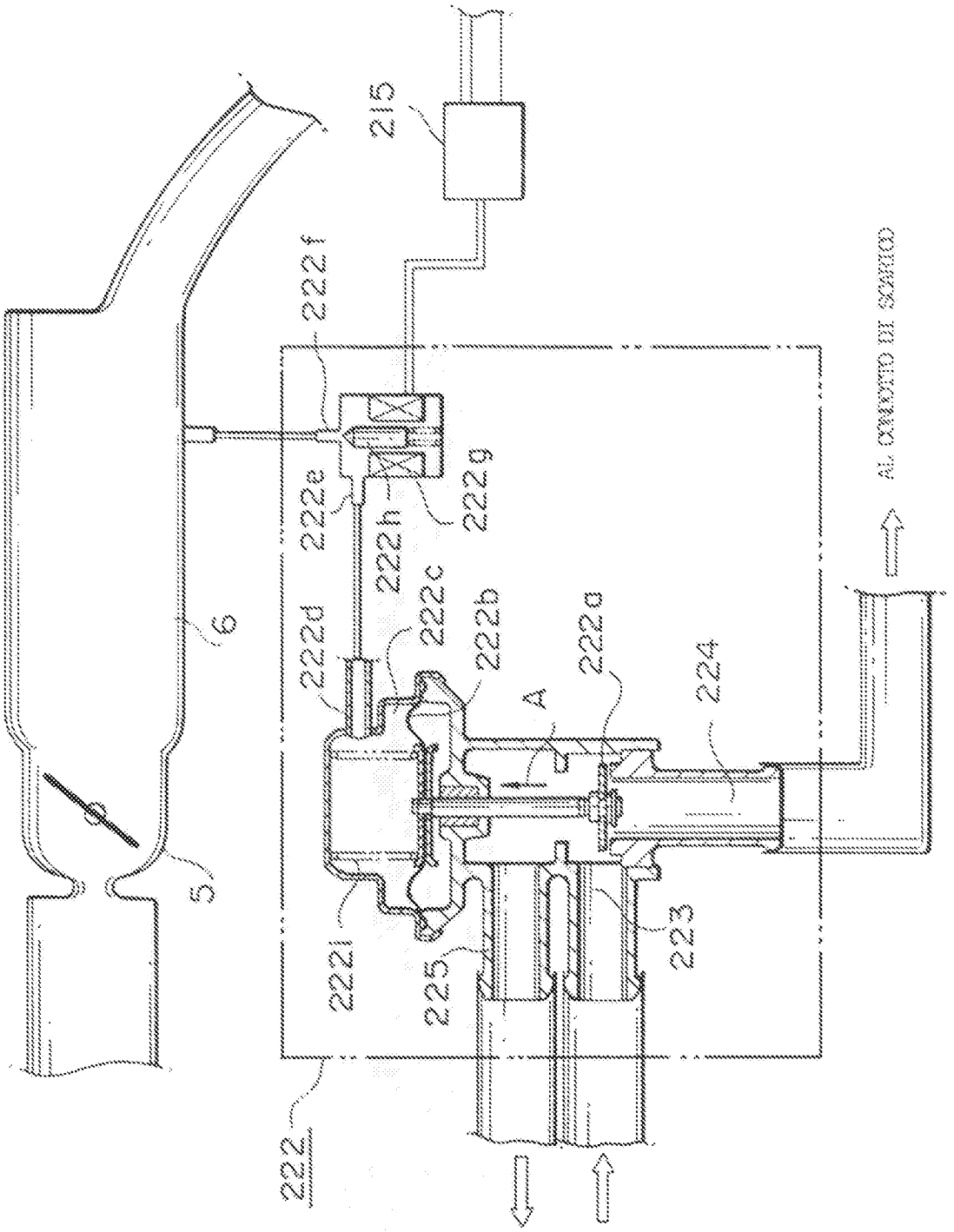
Fig. 32




Per procura di MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA

TO 94A000229

Fig.33




Per procura di MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA

TO 94A000229

Fig. 34




Per procura di MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA

TO 94A000228

Fig.35




Per procura di MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA

Fig.36

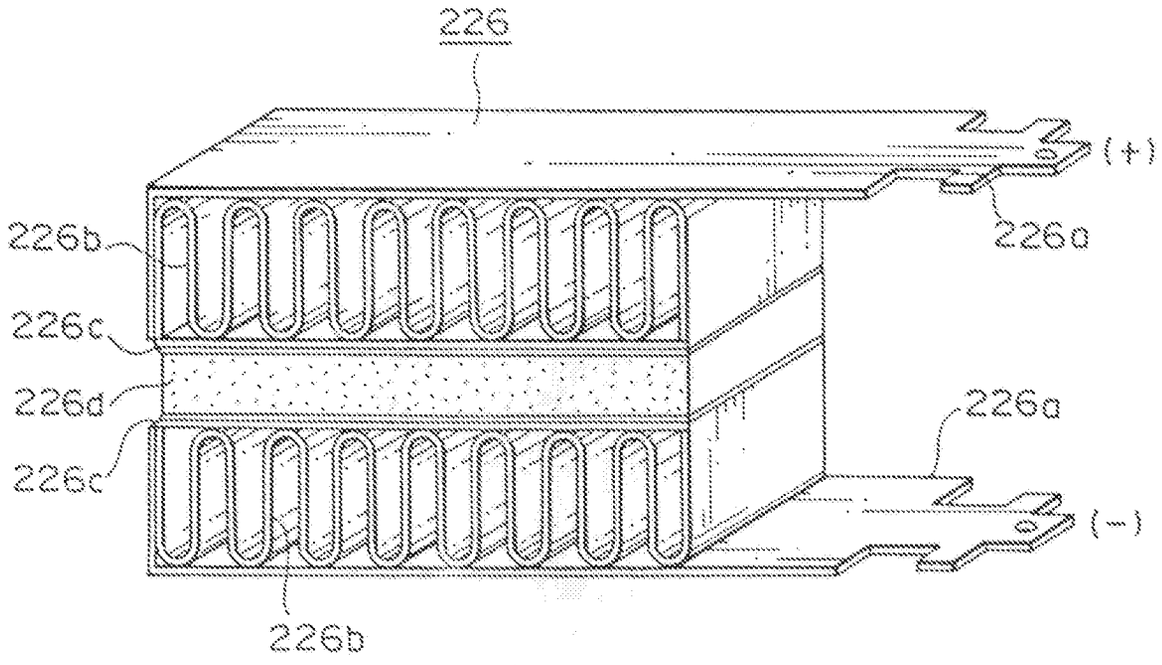
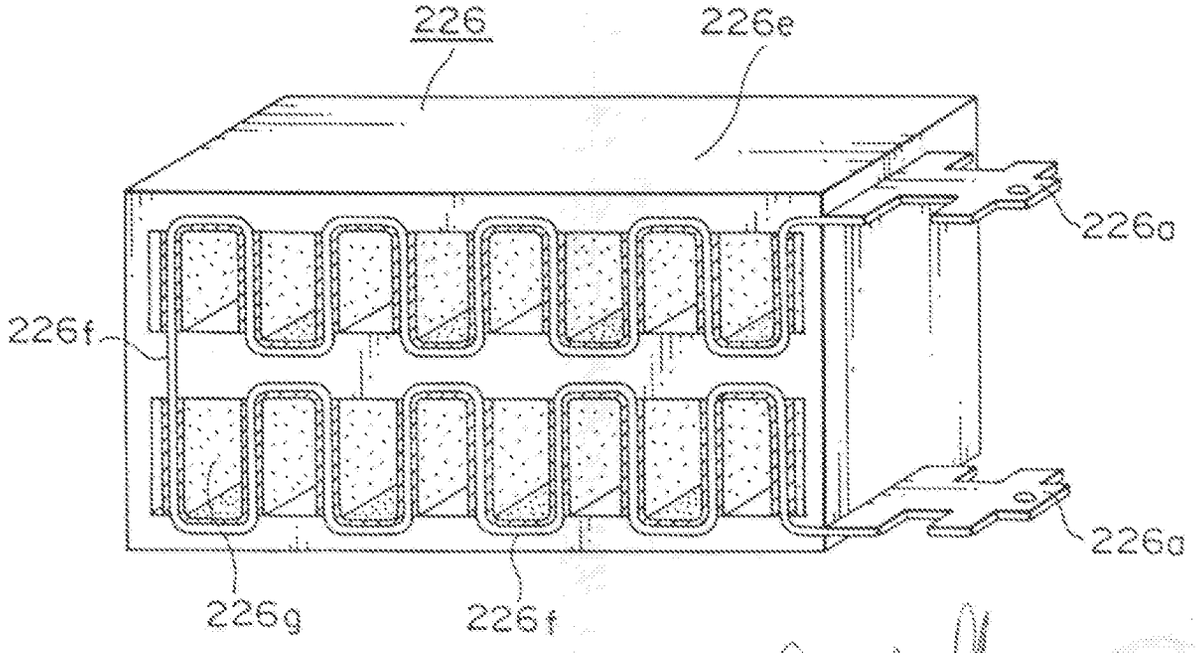



Fig.37




Per procura di MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA