



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

UIBM

DOMANDA NUMERO	101999900788970
Data Deposito	27/09/1999
Data Pubblicazione	27/03/2001

Priorità	19844571.7
Nazione Priorità	DE
Data Deposito Priorità	

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	02	D		

Titolo

PROCEDIMENTO DI FRENATURA A MOTORE PER MOTORI A COMBUSTIONE INTERNA SOVRALIMENTATI.

DESCRIZIONE**RM 99 A 00059 4**

a corredo di una domanda di brevetto per invenzione dal titolo: "Procedimento di frenatura a motore per motori a combustione interna sovralimentati".

a nome: DaimlerChrysler AG.

-----°-----

L'invenzione riguarda un procedimento di frenatura a motore per un motore a combustione interna sovralimentato secondo il preambolo della rivendicazione 1.

Dalla pubblicazione DE 195 43 190 A1 è noto un sistema di frenatura a motore per un motore a combustione interna sovralimentato, che è munito di una turbina a gas di scarico con una geometria regolabile in modo variabile attraverso una griglia di guida spostabile. La griglia di guida comprende alette di guida, che possono essere regolate con l'ausilio di un apposito elemento, in maniera tale da variare la sezione trasversale della turbina. In tale maniera, a seconda dello stato di esercizio del motore a combustione interna, si possono realizzare diverse contropressioni del gas di scarico nel settore tra i cilindri e il turbocompressore, per cui si possono regolare a seconda delle esigenze la potenza della turbina e quella del compressore.

ING. BARZANO & ZANARDO ROMA SpA

Per ottenere nell'esercizio di frenatura del motore a combustione interna un effetto di frenatura a motore, la griglia di guida viene spostata in una posizione di ristagno, in cui la sezione trasversale della turbina è sensibilmente ridotta. Nel settore tra i cilindri e la turbina a gas di scarico si forma una elevata contropressione dei gas di scarico, con la conseguenza che i gas di scarico fluiscono ad elevata velocità attraverso i canali tra le palette di guida e sollecita con un forte impulso la girante della turbina. La potenza della turbina viene trasmessa al compressore, dopo di che l'aria di compressione addotta al motore viene posta dal compressore sotto una elevata pressione di alimentazione.

In tale maniera il cilindro sul lato di entrata viene sollecitato con una maggiore pressione di alimentazione mentre su lato di uscita tra lo scarico dei cilindri e il turbocompressore di gas di scarico si ha una maggiore contropressione dei gas di scarico, che agisce contro lo scarico dell'aria compressa nel cilindro attraverso valvole di frenatura aperte entro la corrente di gas di scarico. Nell'esercizio di frenatura a motore, il compressore deve svolgere, nella corsa di compressione e di espulsione, un lavoro di compressione contro

l'elevata sovrappressione nel flusso di gas di scarico, per cui si ottiene un forte effetto di frenatura.

Tali sistemi di frenatura a motore vengono usati di preferenza per pesanti veicoli commerciali, in cui si possono generare potenze di frenatura a motore dell'ordine di grandezza di parecchie centinaia di kilowatt.

Inoltre dalla pubblicazione DE 44 25 956 A1, formante il prototipo, è noto iniettare nell'esercizio di frenatura a motore periodicamente il carburante per accelerare il motore a combustione interna, in maniera da aumentare la potenza di frenatura. La miscela di combustibile e aria viene accesa prima di raggiungere il punto morto superiore, dopo di che nella camera di combustione si forma una pressione, contro la quale si deve svolgere il lavoro del pistone che si muove in alto. Questo lavoro di compressione viene prelevato dall'energia cinetica dell'autoveicolo, per cui si ottiene un efficace effetto frenante. Il compito dell'invenzione è quello di indicare un procedimento di frenatura a motore, con il quale si possa ottenere un rapido aumento della potenza di frenatura.

Questo compito viene risolto secondo l'invenzione

mediante le caratteristiche della rivendicazione 1.

Secondo il nuovo modo di procedere, il motore a combustione interna viene accelerato almeno periodicamente anche nell'esercizio di frenatura a motore per aumentare la potenza di frenatura. L'accelerazione comporta la formazione di una corrente di gas di scarico, che viene scaricata attraverso valvole di frenatura aperte nella linea di flusso del gas di scarico. Oltre all'effetto, consistente nel fatto che il pistone deve svolgere un lavoro di compressione contro la miscela di combustibile e di aria accesa prima del punto morto superiore, si ottiene anche che la contropressione dei gas di scarico viene rapidamente aumentata, per cui il pistone deve spostare il contenuto della camera di combustione contro l'elevata contropressione dei gas di scarico. Inoltre viene rapidamente aumentato il numero di giri della turbina e di conseguenza in breve tempo viene aumentata la potenza del compressore, per cui si ottiene di nuovo una maggiore passaggio di massa attraverso il motore con un corrispondente aumento della potenza.

Poiché una accensione ed una combustione corretta della miscela di combustibile e di aria sono possibili solo con una pressione interna dei cilindri

sufficientemente elevata, mentre il contenuto della camera di combustione viene almeno parzialmente scaricato a causa delle valvole di frenatura aperte, vengono presi accorgimenti per mantenere una pressione minima della camera interna dei cilindri. Questi accorgimenti consistono nell'introdurre una grandezza caratteristica della combustione, nel sorvegliarla in modo che non scenda al di sotto di un valore limite e nel ridurre eventualmente il flusso della massa di gas di scarico defluente attraverso aperture di scarico nei cilindri nella corrente di gas di scarico, in particolare mediante la riduzione della forza di valvole di frenatura oppure però mediante la riduzione della sezione trasversale delle valvole. La riduzione del flusso della massa di gas di scarico fa sì che viene impedito un ulteriore abbassamento della pressione interna dei cilindri ed eventualmente la pressione interna viene addirittura aumentata e in tale maniera contemporaneamente viene aumentata la temperatura nei cilindri e viene facilitata la formazione della miscela, per cui può essere mantenuta la combustione della miscela di combustibile e di aria.

La grandezza caratteristica non deve essere necessariamente corrispondente alla pressione interna

nei cilindri. Piuttosto è sufficiente coinvolgere una grandezza in correlazione con la pressione interna dei cilindri e formare un valore limite che corrisponde alla pressione interna minima nei cilindri, alla quale è ancora possibile una accensione e una combustione della miscela di combustibile e di aria.

Non appena la grandezza caratteristica scende nella zona del valore limite, le valvole di frenatura vengono spostate in direzione della loro posizione di chiusura, per cui un minore contenuto della camera di combustione può sfuggire verso il flusso di gas di scarico e viene impedita una ulteriore riduzione della pressione interna dei cilindri. Il valore limite della grandezza caratteristica dipende dal tipo del motore a combustione interna, dal rapporto tra il combustibile e l'aria, dalla geometria della camera di combustione ecc., e può essere memorizzata in un campo caratteristico in funzione dei detti parametri e delle grandezze di stato e può essere aggiornata in caso di una variazione di un parametro o di una grandezza di stato.

Quale grandezza caratteristica viene presa in considerazione una grandezza di stato del motore, in particolare il numero di giri di quest'ultimo, che

può essere sorvegliato senza problemi ed è di regola già misurato e che è presente quale valore numerico in una unità di regolazione e controllo per il controllo e la regolazione del motore. Il rilevamento del numero di giri del motore è di solito più facile che il rilevamento della pressione interna nei cilindri. Alla grandezza di stato del motore è coordinato, quale valore limite, un numero di giri minimo del motore, che corrisponde alla pressione interna minima nei cilindri necessaria per il mantenimento di una combustione. Se il numero dei giri del motore scende nel campo del valore limite, allora viene ridotto il flusso della massa di gas di scarico defluente, in particolare mediante la riduzione della corsa delle valvole di frenatura.

Può essere conveniente chiudere completamente le valvole di frenatura continuando l'esercizio di frenatura a motore, per impedire che la combustione si esaurisca. Una chiusura completa è indicata per aumentare la pressione interna nei cilindri per sistemi di frenatura con valvole di frenatura a corsa costante. La chiusura delle valvole di frenatura può essere di nuovo eliminata oppure può essere di nuovo aumentata la corsa delle valvole in caso di una variazione dei parametri e delle grandezze di stato

che influenzano la combustione, in particolare in caso di aumento del numero di giri del motore. Nelle valvole di frenatura a regolazione continua, per mantenere la combustione, la grandezza di stato da regolare del motore viene regolata al valore limite, mentre la corsa delle valvole viene variata, al valore costante del numero di giri, in funzione di altri parametri, come una spinta, depressione ecc.

Può essere conveniente prevedere nel motore a combustione interna un dispositivo di deviazione, che formi un bypass regolabile verso la turbina a gas di scarico. Il bypass può essere aperto per ridurre la contropressione dei gas di scarico e per evitare la pressione di alimentazione, per evitare i sovraccarichi dei componenti.

Per poter disporre all'occorrenza in un lasso di tempo per quanto possibile più breve, una massima potenza di frenatura a motore, la geometria variabile della turbina viene spostata vantaggiosamente alla sua posizione di ristagno, corrispondente alla massima potenza di frenatura, le valvole di frenatura vengono aperte al massimo e inoltre viene bruciata la quantità di combustibile per quanto possibile massima. Ne consegue che nei cilindri viene creata una quantità di energia molto elevata che viene

trasmessa alla linea di gas di scarico, il che aumenta il numero di giri della turbina per aumentare l'energia di alimentazione. Le pressioni interne massime ammissibili nei cilindri vengono in questa situazione convenientemente subordinate all'ottenimento di una massima potenza di frenatura. In particolare, un dispositivo di scarico, eventualmente esistente, viene spostato alla posizione di chiusura per favorire un rapido aumento della pressione, nonostante il pericolo di sovraccarico delle parti strutturali.

Altri vantaggi e forme di realizzazione vantaggiose possono essere rilevate dalle altre rivendicazioni, dalla descrizione della figura e dal disegno, che mostra una vista schematica di un motore a combustione interna sovralimentato con una geometria variabile della turbina.

Il motore a combustione interna di un autoveicolo, ad esempio un motore a combustione interna diesel di un veicolo commerciale, presenta un turbocompressore a gas di scarico 3, che comprende un compressore 10, disposto nel tratto di aspirazione 8 del motore a combustione interna, per generare una maggiore pressione di alimentazione nell'entrata dei cilindri e una turbina 11 nel condotto di gas di scarico 9. La

turbina 11, che viene azionata dalla corrente di gas di scarico del motore a combustione interna, è munito di una geometria variabile regolabile, che è regolabile tra una posizione di apertura, con una massima sezione trasversale di entrata della turbina e una posizione di ristagno con una minima sezione trasversale di entrata della turbina. Nell'esercizio a propulsione attiva, la geometria variabile della turbina si trova di regola nella posizione di apertura, per rendere possibile un passaggio massimo possibile della massa attraverso la turbina e per ottenere una elevata energia di alimentazione. Nell'esercizio di frenatura a motore, la geometria variabile della turbina si trova di regola nella posizione di chiusura, per cui aumenta fortemente la contropressione dei gas di scarico e il contenuto della camera di combustione deve essere espulso per generare la potenza di frenatura a motore attraverso valvole di frenatura aperte 20 contro l'elevata contropressione dei gas di scarico.

La geometria variabile della turbina può essere realizzata mediante palette girevoli, mediante una griglia di guida assialmente spostabile oppure mediante altri tipi di turbina, ad esempio mediante turbine a valvole a battente con un flusso rivolto

verso la girante della turbina, che può essere bloccato attraverso una valvola a battente.

Inoltre è previsto un dispositivo di scarico 25, attraverso il quale per la riduzione della contropressione dei gas di scarico, questi ultimi vengono scaricati a monte della turbina 11 e reintrodotti a valle della turbina 11 nella linea dei gas di scarico. Il dispositivo di scarico 25 è munito di una valvola regolabile. La geometria variabile della turbina e/o il dispositivo di scarico 25 vengono regolati mediante un apposito elemento 12 alla desiderata sezione trasversale di flusso o alla quantità dei gas di scarico da deviare. Attraverso il dispositivo di scarico 25 può essere assicurato che non vengano superate le pressioni massime, che potrebbero causare la distruzione di un componente strutturale. Vengono particolarmente sorvegliate la pressione di alimentazione nel tratto di aspirazione e la contropressione nel condotto di gas di scarico a monte della turbina 11.

Attraverso un giunto 13, l'albero a manovella 16 del motore a combustione interna 1 è collegato con un meccanismo di trasmissione 2 azionabile a mano ed inserito a valle. Un primo disco di accoppiamento 14 del giunto 13 è collegato saldamente con l'albero a

manovella 16, mentre un secondo disco di accoppiamento 15 è accoppiato saldamente ad un albero di comando 17 del meccanismo di trasmissione 2. Il momento propellente generato nell'esercizio di propulsione attivo viene trasmesso attraverso l'albero a manovella 16 e l'albero di comando 17 del meccanismo di trasmissione ad un albero condotto 18 del meccanismo di trasmissione.

E' prevista inoltre una regolazione e un controllo 4 del motore per regolare e controllare le condizioni di marcia e di esercizio del motore a combustione interna 1, del turbocompressore a gas di scarico 3 ed eventualmente del meccanismo di trasmissione 2. Al sistema di regolazione e di controllo 4 del motore sono coordinate diverse unità di elaborazione 5, 6, 7, rispettivamente per la regolazione e il controllo di ugelli di iniezione 19, delle valvole di frenatura 20, attraverso le quali i cilindri del motore a combustione interna comunicano, in aggiunta alle valvole di scarico, con il condotto di gas di scarico 9 e per l'elemento di regolazione 12 del turbocompressore a gas di scarico 3. Nel sistema di regolazione e di controllo 4 del motore con le unità di elaborazione 5, 6, 7, in funzione di segnali di entrata, che rappresentano i parametri o stati di

esercizio del veicolo, vengono generati segnali di controllo che vengono trasmessi attraverso appositi conduttori da 21 a 24 per sollecitare i rispettivi componenti del veicolo o i loro rispettivi elementi di regolazione.

Come valvole di frenatura possono essere usate valvole di decompressione, previste separatamente dalle valvole di scarico, attraverso le quali i cilindri comunicano con il condotto di gas di scarico. Le valvole di frenatura possono essere realizzate come valvole a corsa costante oppure come valvole a corsa regolabile. Tuttavia può essere anche conveniente usare, come valvole di frenatura, le valvole di scarico stesse, in quanto a differenza dal ciclo di apertura dell'esercizio attivo, le valvole di scarico possono essere continuamente aperte durante l'operazione di innesto nell'esercizio di frenatura a motore.

Per un rapido aumento dell'energia di frenatura a motore, è previsto spostare le valvole di frenatura 20 alla posizione di apertura e la geometria variabile della turbina 11 alla posizione di ristagno e iniettare contemporaneamente nella fase di compressione, prima del punto morto superiore, il combustibile attraverso gli ugelli di iniezione 19 e

di portarlo all'accensione. Il pistone deve svolgere il lavoro di compressione contro la miscela in espansione nella camera di combustione; inoltre viene aumentata la contropressione dei gas di scarico e in particolare cresce rapidamente l'energia della turbina.

Nel sistema di regolazione di controllo 4 del motore viene sorvegliato il numero di giri di quest'ultimo e in caso di un abbassamento al di sotto di un numero di giri minimo, le valvole di frenatura 20 vengono spostate in direzione della loro posizione di chiusura. Nelle valvole di frenatura a corsa regolabile, la corsa della valvola viene ridotta in misura tale che la pressione interna dei cilindri sia superiore al limite necessario per una accensione e combustione della miscela di combustibile e aria, dopo di che il numero di giri aumenta di nuovo sopra il limite critico. Valvole di frenatura, che sono conformate come valvole a strozzatura costante, vengono chiuse. La sorveglianza e la regolazione del numero di giri è realizzabile dal punto di vista tecnico in modo più facile rispetto alla sorveglianza ed alla regolazione della pressione interna nei cilindri. Nella regolazione può essere compresa anche la regolazione del dispositivo di scarico 25.

Nei casi di emergenza, in cui entro un brevissimo lasso di tempo si deve mettere a disposizione una massima potenza di frenatura, con la geometria variabile della turbina nella posizione di ristagno, le valvole di frenatura vengono aperte al massimo e viene iniettata una quantità massima possibile del combustibile e portata alla combustione. Contemporaneamente viene chiuso il dispositivo di scarico 25, per generare una contropressione massima possibile dei gas di scarico.

-----°-----

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

Talierno



ING. BARZANO & ZANARDO ROMA SpA

RM 99 A 000594

RIVENDICAZIONI

1. Procedimento di frenatura a motore per un motore a combustione interna sovralimentato, la cui turbina a gas di scarico (11) presenta una geometria variabile, che può essere regolata, per la regolazione variabile della sezione trasversale attiva della turbina, tra una posizione di ristagno e una posizione di apertura, nell'esercizio di frenatura a motore il motore a combustione interna (1) essendo accelerato almeno periodicamente, caratterizzato dal fatto
 - che al di sopra di un valore limite di una grandezza di stato del motore, valvole di frenatura 20 all'uscita dei cilindri del motore a combustione interna (1) si trovano nella posizione di apertura,
 - che in caso di una riduzione della grandezza di stato del motore nella zona del valore limite, le valvole di frenatura (20) vengono spostate in direzione della loro posizione di chiusura per ridurre il flusso della massa di gas di scarico derivato dai cilindri.
2. Procedimento di frenatura a motore secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che viene ridotta la corsa delle valvole di frenatura (20).
3. Procedimento di frenatura a motore secondo la

ING. BARZANO & ZANARDO ROMA SPA

rivendicazione 1 o 2, caratterizzato dal fatto che le valvole di frenatura (20) vengono completamente chiuse.

4. Procedimento di frenatura a motore secondo una delle rivendicazioni da 1 a 3, caratterizzato dal fatto che la grandezza di stato del motore è il suo numero di giri e il valore limite è un numero di giri minimo del motore.

5. Procedimento di frenatura a motore secondo una delle rivendicazioni da 1 a 4, caratterizzato dal fatto che è previsto un dispositivo di derivazione (25) per derivare in modo regolabile il gas di scarico a monte della turbina (11) e il dispositivo di derivazione (25) viene spostato dalla posizione di apertura alla posizione di chiusura.

6. Procedimento di frenatura a motore secondo una delle rivendicazioni da 1 a 5, caratterizzato dal fatto che in caso di una frenatura di emergenza, la geometria variabile della turbina viene spostata alla posizione di ristagno, le valvole di frenatura 20 vengono aperte al massimo e una quantità massima possibile del combustibile viene iniettata e portata a combustione.

Roma, 27 SET. 1999

p.p.: DaimlerChrysler AG.

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

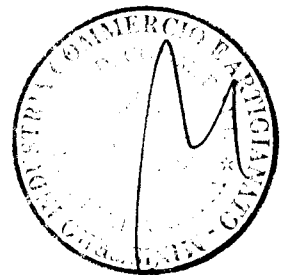
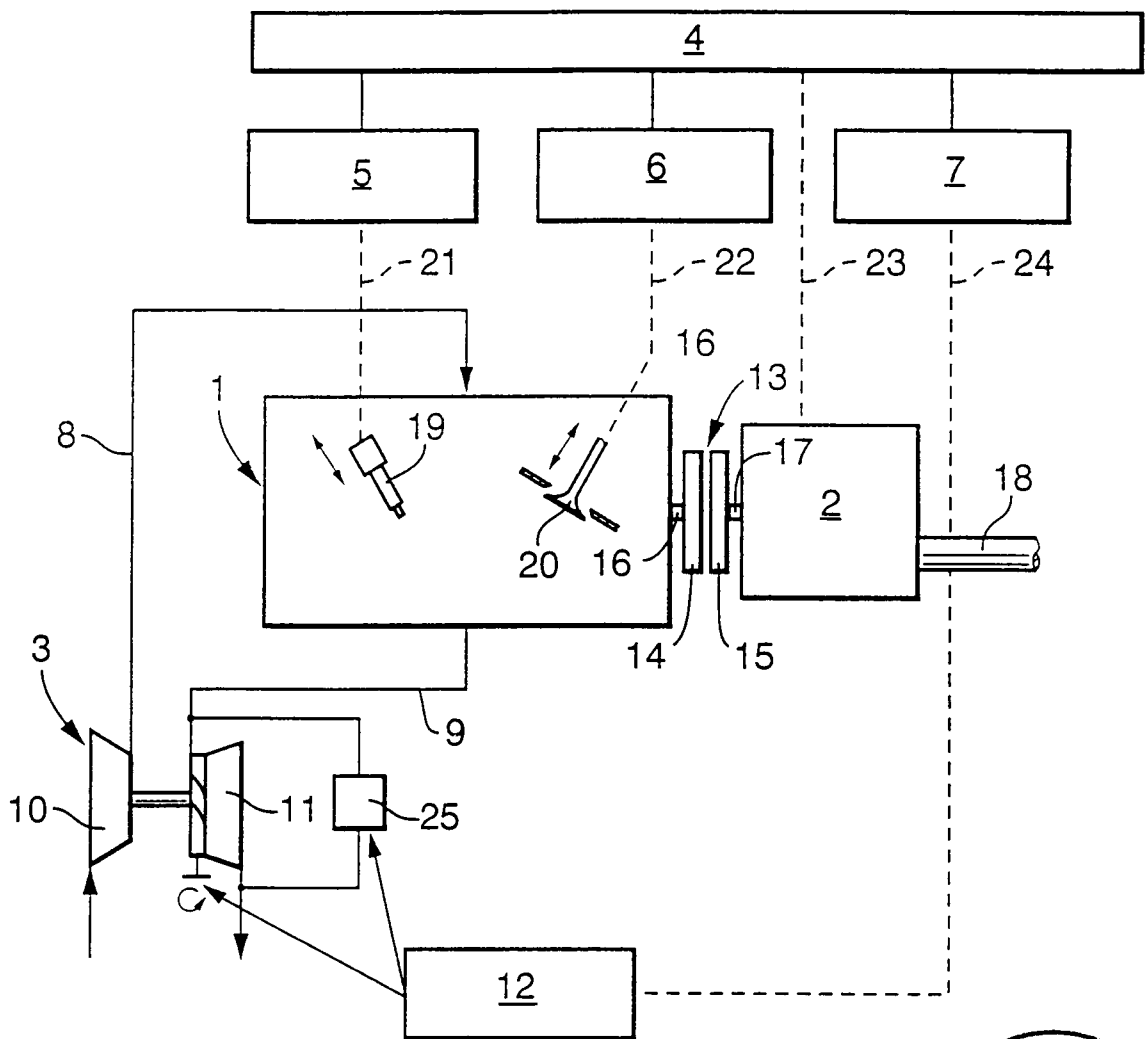


UN MANDATARIO
per se e per gli altri
Antonio Taliervo
(N. 171)

KA/mg N.A15087

ING. BARZANO & ZANARDO ROMA SpA

RM R 1247



p.p.: DaimlerChrysler AG
ING. BARZANO' & ZANARDO ROMA S.p.A.

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