



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

UIBM

DOMANDA NUMERO	101995900460444
Data Deposito	11/08/1995
Data Pubblicazione	11/02/1997

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	02	B		

Titolo

MOTORE ENDOTERMICO PER UN VEICOLO E RELATIVO METODO DI CONTROLLO

D E S C R I Z I O N E

del brevetto per invenzione industriale

di IVECO FIAT S.p.A.

di nazionalità italiana,

a 10156 TORINO - Via Puglia 35

Inventore: CUNIBERTI Francesco

TO 95A000682

*** **

La presente invenzione è relativa ad un motore endotermico per un veicolo, particolarmente un veicolo industriale, e ad un metodo di controllo del motore stesso.

Sono noti motori provvisti di un dispositivo di frenatura per decompressione, il quale è atto a scaricare dai cilindri il gas compresso durante la fase di compressione e, contemporaneamente, ad inibire l'iniezione di combustibile nei cilindri. In questo modo, il lavoro speso durante la fase di compressione si traduce in una coppia frenante sull'albero motore, e non si ha sostanziale produzione di lavoro utile durante la successiva fase di espansione.

Lo scarico del gas compresso al termine della fase di compressione può avvenire o attraverso le valvole di scarico convenzionali, come descritto ad esempio nella domanda di brevetto europeo EP-A-0 543 210, nel qual caso il dispositivo comprende mezzi per l'apertura

BOGGIO Luigi
(iscrizione Albo nr. 251)

ausiliaria di tali valvole, oppure attraverso valvole dedicate, come descritto ad esempio nella domanda di brevetto italiana n. T092A 000974 del 30 novembre 1992.

In ogni caso, in un motore a quattro tempi la decompressione dei cilindri avviene ogni quattro tempi e l'effetto frenante che ne deriva è intrinsecamente limitato.

Scopo della presente invenzione è la realizzazione di un motore per un veicolo provvisto di un dispositivo di frenatura a decompressione perfezionato, il quale consenta di ottenere una coppia frenante di valore maggiore rispetto ai motori noti sopra descritti.

Il suddetto scopo è raggiunto dalla presente invenzione, in quanto essa è relativa ad un motore endotermico per un veicolo, del tipo comprendente:

una pluralità di cilindri provvisti, ciascuno, di almeno una valvola di aspirazione e di almeno una valvola di scarico;

mezzi di comando delle dette valvole definenti una prima sequenza di distribuzione a quattro tempi;

un dispositivo di frenatura a decompressione attivabile per dissipare l'energia di compressione nei detti cilindri;

caratterizzato dal fatto che il detto dispositivo di frenatura per decompressione comprende mezzi di

BOGGIO Luigi
(iscrizione Albo nr. 251)

variazione della distribuzione definenti, in risposta ad un'attivazione del dispositivo stesso, una seconda sequenza di distribuzione a due tempi in cui la detta valvola di aspirazione e la detta valvola di scarico sono aperte alternativamente in corrispondenza di ciascuno dei rispettivi punti morti del relativo cilindro.

La presente invenzione è altresì relativa ad un metodo di controllo di un motore endotermico per un veicolo, il motore comprendendo una pluralità di cilindri provvisti, ciascuno, di almeno una valvola di aspirazione e di almeno una valvola di scarico, ed un dispositivo di frenatura a decompressione attivabile per dissipare l'energia di compressione nei detti cilindri, le dette valvole essendo comandate secondo una prima sequenza di distribuzione a quattro tempi;

il detto metodo essendo caratterizzato dal fatto di variare la distribuzione, in risposta ad un'attivazione del detto dispositivo di frenatura a decompressione, per definire una seconda sequenza di distribuzione a due tempi in cui la detta valvola di aspirazione e la detta valvola di scarico sono aperte alternativamente in corrispondenza di ciascuno dei rispettivi punti morti del relativo cilindro.

Per una migliore comprensione della presente

BOGGIO Luigi
(iscrizione Albo nr. 257)

invenzione, vengono descritte nel seguito due forme preferite di attuazione, a titolo di esempi non limitativi e con riferimento ai disegni allegati, nei quali:

la figura 1 è una vista schematica e parziale di un motore realizzato secondo i dettami della presente invenzione;

la figura 2 è uno schema funzionale di un dispositivo di frenatura a decompressione del motore di figura 1; e

la figura 3 è un diagramma comparativo illustrante diverse sequenze di distribuzione del motore di figura 1.

Con riferimento alla figura 1, è indicato nel suo complesso con 1 un motore endotermico per un veicolo industriale.

Il motore 1 comprende una pluralità di cilindri 2, ciascuno dei quali è provvisto di una coppia di valvole di aspirazione 3 comunicanti con un collettore di aspirazione 3a e di una coppia di valvole di scarico 4 principali comunicanti con un collettore di scarico 3b.

Il motore 1 è provvisto inoltre di un dispositivo di frenatura a decompressione 5, illustrato schematicamente in figura 2. Tale dispositivo comprende essenzialmente una valvola ausiliaria 6 di scarico per

BOGGIO Luigi
(iscrizione Albo nr. 251)

ogni cilindro, la quale comunica con un collettore 7 di spillamento dell'aria compressa collegato in modo noto, ad esempio secondo quanto illustrato nella domanda di brevetto italiana n. T092A 000974, ad un impianto pneumatico del veicolo (non illustrato).

Le valvole 3,4 e 6 sono del tipo cosiddetto attivo, e sono comandate da un'unità di controllo 8 elettronica. Più in particolare, come è illustrato in figura 2 con riferimento ad una valvola ausiliaria 6, a ciascuna delle valvole 3, 4 e 6 è associato un attuatore idraulico 9 a doppio effetto, avente un pistone 10 rigidamente collegato ad uno stelo 11 della relativa valvola. L'attuatore 9 è controllato da una rispettiva servovalvola 14, ad esempio del tipo a quattro vie, tre posizioni, a centro chiuso, la quale è atta a collegare selettivamente le camere dell'attuatore stesso con un condotto di mandata 15 e con un condotto di ritorno 16 di una centralina idraulica 17. L'unità di controllo 8 è collegata a ciascuna delle servovalvole 14 e genera segnali di pilotaggio indicati con s1, s2 ed s3 rispettivamente per le valvole 3, 4 e 6 del motore 1.

Gli attuatori 9 sono provvisti di rispettivi sensori di posizione 12, i quali sono collegati all'unità di controllo 8 ed inviano ad essa segnali s4

BOGGIO Luigi
(iscrizione Albo nr. 251)

correlati con la posizione delle relative valvole.

L'unità 8 riceve inoltre, in modo noto, una pluralità di ulteriori segnali di ingresso correlati con grandezze operative del motore e del veicolo, tra cui un segnale di ingresso s5 per l'identificazione della fasatura dei cilindri, ed un segnale s6 di attivazione del freno motore, generato ad esempio da un potenziometro (non illustrato) associato al pedale freno del veicolo (anch'esso non illustrato).

L'unità di controllo 8 è infine collegata agli iniettori 15 del motore 1 ed è atta a generare segnali s7 di comando degli iniettori stessi.

L'unità di controllo 8 è atta a comandare le valvole 3, 4 e 6 secondo una prima sequenza di distribuzione a quattro tempi, di tipo normale, quando il segnale s6 è inattivo (cioè il pedale freno è rilasciato). Tale prima sequenza è illustrata nel diagramma a) di figura 3, con riferimento ad un determinato cilindro, in funzione dell'angolo di rotazione dell'albero motore: gli intervalli angolari nei quali le valvole sono aperte sono evidenziati con un tratto spesso.

In particolare, la valvola di aspirazione viene aperta con anticipo rispetto al punto morto superiore precedente la fase di aspirazione, mantenuta aperta

BOGGIO Luigi
(iscrizione Albo nr. 251)

durante tutta la fase stessa, e richiusa dopo il punto morto inferiore. Analogamente, la valvola di scarico viene aperta con anticipo rispetto al punto morto inferiore precedente la fase di scarico, mantenuta aperta durante tutta la fase stessa, e richiusa con un ritardo dopo il successivo punto morto superiore.

Gli iniettori vengono comandati in modo convenzionale secondo mappe di controllo memorizzate nell'unità di controllo 8, sulla base dei segnali di ingresso ricevuti dall'unità stessa.

Quando il segnale s6 è attivo, avvero assume un valore superiore ad un livello di soglia prefissato, l'unità di controllo 2 comanda le valvole 3, 4 e 6 secondo una diversa sequenza di distribuzione, la quale è illustrata graficamente in figura 3, diagramma b).

In particolare, le valvole di scarico 4 principali vengono mantenute chiuse; le valvole di aspirazione 3 vengono aperte per un breve intervallo in un intorno di ciascun punto morto inferiore, e le valvole ausiliarie 6 vengono aperte per un breve intervallo in un intorno di ciascun punto morto superiore secondo un ciclo a due tempi. L'unità 8 inibisce inoltre l'iniezione di carburante ai cilindri 2.

Secondo la nuova sequenza di distribuzione, il motore 1 si comporta pertanto come un compressore a due

BOGGIO Luigi
(iscrizione Albo nr. 251)

tempi. Infatti, in corrispondenza di ciascun punto morto inferiore viene aspirata aria dal collettore di aspirazione 3a attraverso le valvole di aspirazione 3; l'aria aspirata viene compressa durante la successiva corsa di risalita del pistone, e viene espulsa nel collettore di spillamento 7 attraverso le valvole ausiliarie 6 in corrispondenza del punto morto superiore.

Pertanto, durante ogni corsa verso l'alto del pistone, viene compiuto un lavoro di compressione che si traduce in una coppia frenante all'albero motore; la decompressione al punto morto superiore impedisce che una quota rilevante del lavoro speso venga recuperata come lavoro utile durante la successiva fase di discesa del pistone.

In figura 3, diagramma c), è illustrata una sequenza di distribuzione alternativa a quella del diagramma b) sopra descritta. In questo caso, il comportamento delle valvole di aspirazione 3 e di scarico 4 è sostanzialmente identico. Per quanto concerne invece le valvole ausiliarie 6, l'unità di controllo 8 ne determina l'apertura sia in corrispondenza di ciascun punto morto superiore, sia dopo ciascun punto morto inferiore, secondo un ciclo sostanzialmente definibile "ad un tempo", incrementando

BOGGIO Luigi
(iscrizione Albo nr. 251)

così la potenza frenante.

L'ulteriore apertura delle valvole ausiliare 6, che ha inizio nella fase finale dell'intervallo di apertura delle valvole di aspirazione 3, ha lo scopo di migliorare il riempimento del cilindro consentendo un ingresso di aria compressa proveniente dal collettore di spillamento, il quale si trova a pressione superiore rispetto al collettore di aspirazione. Ne deriva che la pressione di inizio compressione è più elevata, e risultano pertanto incrementati il lavoro di compressione e, di conseguenza, la coppia frenante.

Da un esame delle caratteristiche del motore e del relativo metodo di controllo secondo la presente invenzione, sono evidenti i vantaggi che essa consente di ottenere.

Innanzitutto, la frenatura per decompressione avviene secondo un ciclo a due tempi; pertanto, si ha dissipazione del lavoro di decompressione ad ogni giro dell'albero motore, anziché ogni due giri come avviene nei dispositivi convenzionali. La coppia frenante sull'albero motore risulta conseguentemente incrementata.

Inoltre, con la soluzione illustrata con riferimento al diagramma c) di figura 3, l'effetto frenante è ulteriormente potenziato per il fatto che la

BOGGIO Luigi
(iscrizione Albo nr. 251)

pressione interna del cilindro all'inizio della compressione, e quindi il lavoro di compressione, sono incrementati per l'afflusso di aria compressa nel cilindro dal collettore di spillamento.

Risulta infine chiaro che al motore 1 ed al relativo metodo di controllo possono essere apportate modifiche e varianti che non escono dall'ambito di tutela definito dalle rivendicazioni.

In particolare, gli attuatori di comando delle valvole possono essere a semplice effetto, con richiamo a molla; in alternativa, il motore può essere provvisto di un sistema di distribuzione di tipo meccanico con albero a camme opportunamente conformate e punterie idrauliche attive interposte tra le camme e le relative valvole ed atte a trasmettere o assorbire selettivamente le forze di azionamento delle valvole; la variazione della sequenza di distribuzione può essere ottenuta commutando ciclicamente rispettive elettrovalvole di comando delle punterie idrauliche, mediante un'unità di controllo elettronica.

BOGGIO Luigi
(iscrizione Albo nr. 251)

RIVENDICAZIONI

1. Motore endotermico (1) per un veicolo, del tipo comprendente:

una pluralità di cilindri (2) provvisti, ciascuno, di almeno una valvola di aspirazione (3) e di almeno una valvola di scarico (4, 6);

mezzi di comando (8) delle dette valvole (3, 4, 6) definenti una prima sequenza di distribuzione a quattro tempi;

un dispositivo (5) di frenatura a decompressione attivabile per dissipare l'energia di compressione nei detti cilindri (2);

caratterizzato dal fatto che il detto dispositivo (5) di frenatura per decompressione comprende mezzi di variazione della distribuzione (8) definenti, in risposta ad un'attivazione del dispositivo stesso, una seconda sequenza di distribuzione a due tempi in cui la detta valvola di aspirazione (3) e la detta valvola di scarico (6) sono aperte alternativamente in corrispondenza di ciascuno dei rispettivi punti morti (pmi, pms) del relativo cilindro (2).

2.- Motore secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detti cilindri (2) presentano almeno una valvola di scarico principale (4) ed una valvola di scarico ausiliaria (6).

BOGGIO Luigi
(iscrizione Albo nr. 251)

3.- Motore secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che nella detta seconda sequenza di distribuzione detti mezzi di variazione della distribuzione (8) sono atti a mantenere chiusa la detta valvola di scarico principale (4), ad aprire la detta valvola di aspirazione (3) in corrispondenza di ciascun punto morto inferiore (pmi), e ad aprire la detta valvola di scarico ausiliaria (6) in corrispondenza di ciascun punto morto superiore (pms) del relativo cilindro (2).

4.- Motore secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che nella detta seconda sequenza di distribuzione detti mezzi di variazione della distribuzione (8) sono atti ad aprire inoltre la detta valvola di scarico ausiliaria (6) dopo ciascun punto morto inferiore (pmi) del relativo cilindro.

5.- Metodo di controllo di un motore (1) endotermico per un veicolo, il motore (1) comprendendo una pluralità di cilindri (2) provvisti, ciascuno, di almeno una valvola di aspirazione (3) e di almeno una valvola di scarico (4, 6), ed un dispositivo (5) di frenatura a decompressione attivabile per dissipare l'energia di compressione nei detti cilindri (2), le dette valvole (3, 4) essendo comandate secondo una

BOGGIO Luigi
(iscrizione Albo nr. 251)

prima sequenza di distribuzione a quattro tempi quando il detto dispositivo (5) di frenatura a decompressione è disattivato;

il detto metodo essendo caratterizzato dal fatto di variare la distribuzione, in risposta ad un'attivazione del detto dispositivo (5) di frenatura a decompressione, per definire una seconda sequenza di distribuzione a due tempi in cui la detta valvola di aspirazione (3) e la detta valvola di scarico (6) sono aperte alternativamente in corrispondenza di ciascuno dei rispettivi punti morti (pmi, pms) del relativo cilindro (2).

6.- Metodo secondo la rivendicazione 5 per il controllo di un motore (1) provvisto di almeno una valvola di scarico principale (4) e di una valvola di scarico ausiliaria (6) per ciascun cilindro (2), caratterizzato dal fatto che la detta seconda sequenza di distribuzione comprende le fasi di mantenere chiusa la detta valvola di scarico principale (4), di aprire la detta valvola di aspirazione (3) in corrispondenza di ciascun punto morto inferiore (pmi), e di aprire la detta valvola di scarico ausiliaria (6) in corrispondenza di ciascun punto morto superiore (pms) del relativo cilindro (2).

7.- Metodo secondo la rivendicazione 5 o 6,

BOGGIO Luigi
(iscrizione Albo nr. 251)

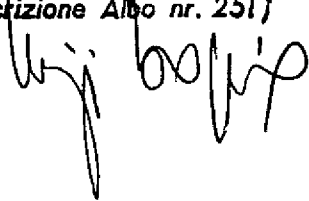
caratterizzato dal fatto che la detta seconda sequenza di distribuzione comprende inoltre la fase di aprire la detta valvola di scarico ausiliaria (6) dopo ciascun punto morto inferiore (pmi) del relativo cilindro (2).

8.- Motore endotermico per un veicolo, sostanzialmente come descritto ed illustrato nei disegni allegati.

9.- Metodo di controllo di un motore endotermico per un veicolo, sostanzialmente come descritto con riferimento ai disegni allegati.

p.i.: IVECO FIAT S.p.A.

BOGGIO Luigi
(iscrizione Albo nr. 251)



BOGGIO Luigi
(iscrizione Albo nr. 251)

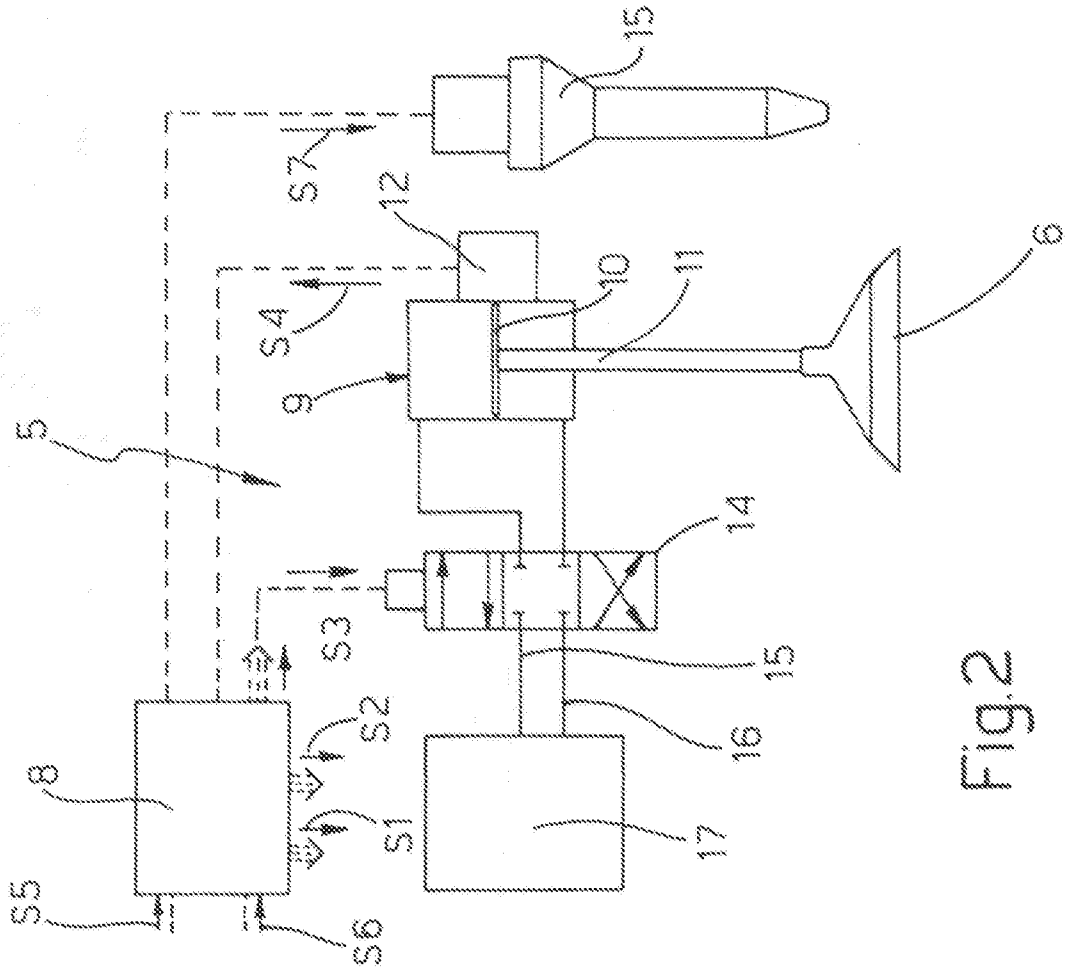


Fig. 2

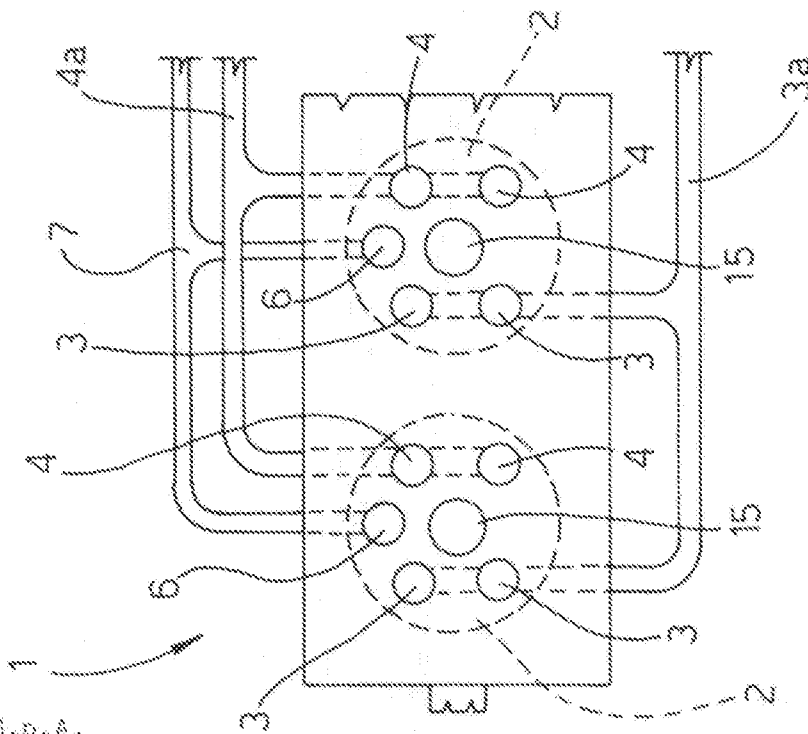
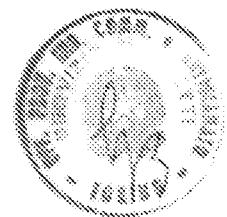


Fig. 1

p.i.: IVECO FIAT S.p.A.

FRANZOLIN Luigi
(iscrizione Albo nr. 482)
Luigi Franzolin



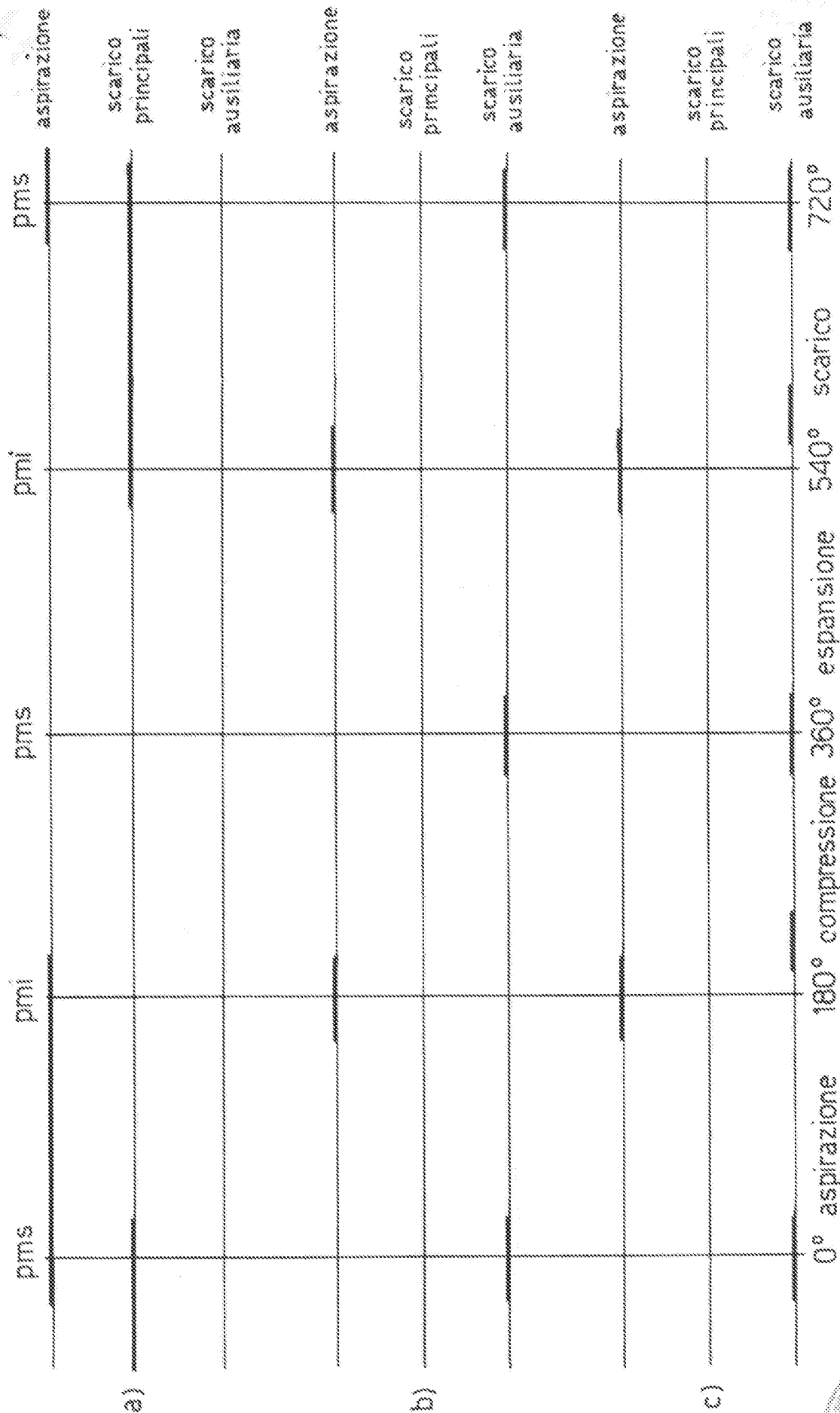


Fig. 3

p.i.: IVECO FIAT S.p.A.

FRANZOLIN Luigi
(iscrizione Albo nr. 482)
Luigi Franzolin

