



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

UIBM

<b>DOMANDA NUMERO</b>	<b>101997900618090</b>
<b>Data Deposito</b>	<b>13/08/1997</b>
<b>Data Pubblicazione</b>	<b>13/02/1999</b>

<b>Priorità</b>	19633190.0
-----------------	------------

<b>Nazione Priorità</b>	DE
-------------------------	----

<b>Data Deposito Priorità</b>	
-------------------------------	--

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	01	P		

**Titolo**

SISTEMA DI RAFFREDDAMENTO PER UN MOTORE A COMBUSTIONE INTERNA
---

DESCRIZIONE

a corredo di una domanda di brevetto per invenzione  
dal titolo: "Sistema di raffreddamento per un moto-  
re a combustione interna".

a nome: DAIMLER-BENZ Aktiengesellschaft

AM 97 A 0504

L'invenzione riguarda un sistema di raffreddamento  
per un motore a combustione interna secondo il tipo  
definito più da vicino nel preambolo della rivendi-  
cazione 1.

Dalla pubblicazione DE-OS 25 41 156 è noto un proce-  
dimento per l'alimentazione di un motore a combustio-  
ne interna nonché i dispositivi necessari a tal fi-  
ne. I gas di scarico vengono riportati sotto pres-  
sione in una parte, che si trova ugualmente sotto  
pressione, di un compressore e precisamente in un  
punto disposto in direzione di flusso a valle delle  
palette del rotore. Secondo il rispettivo dispositi-  
vo, in un condotto di ritorno è previsto un disposi-  
tivo di raffreddamento. Questo dispositivo deve ser-  
vire per il raffreddamento dei gas di scarico prima  
della loro introduzione nel compressore.

Con il procedimento descritto in questa pubblicazio-  
ne non è però possibile una riduzione dell'espulsio-  
ne di sostanze nocive, in particolare di NO<sub>x</sub> oppure

Ing. Barzanò & Giannardo  
Roma spm

non si é pensato ad una tale riduzione.

Dalla pubblicazione DE 32 20 832 C2 é noto un procedimento per la determinazione della portata di gas di scarico di ritorno nei motori diesel, in cui un valore nominale della portata di gas di scarico di ritorno viene confrontato con un valore effettivo riferito ad uno stato del motore a combustione interna. La temperatura dei gas di scarico viene rilevata quale misura dello stato di carico del motore a combustione interna e viene elaborata per la regolazione della portata dei gas di scarico di ritorno al variare del valore nominale. E' previsto anche un punto di misurazione di temperatura per il rilevamento di questo stato di carico.

Tuttavia, questo procedimento é molto complicato e presenta innanzitutto molte parti supplementari, come sensori e circuiti elettrici. Inoltre esso non si presta per la riduzione dell'espulsione di NO<sub>x</sub>.

Nella pubblicazione DE 41 14 704 C1 é descritto un sistema di raffreddamento per un motore a combustione interna sotto carico per il raffreddamento in due fasi dell'aria di alimentazione compressa in un turbocompressore. In tal caso é previsto che un mezzo di raffreddamento necessario in una diramazione secondaria, viene diramato da una corrente del

*Ing. Battaglio & Giannino  
Roma spm*

mezzo di raffreddamento, che abbandona un refrigeratore a temperatura elevata e che il mezzo refrigerante passante attraverso il motore a combustione interna affluisca successivamente al refrigerante ad alta temperatura.

Tuttavia è inconveniente il fatto che questo sistema di raffreddamento è in primo luogo di struttura complicata e, in secondo luogo, non contribuisce ad una riduzione dell'espulsione di sostanze nocive.

Secondo lo stato della tecnica nei motori diesel è ancora sempre molto elevata l'espulsione di particelle di  $\text{NO}_x$ . Per risolvere questo problema sono stati fatti svariati tentativi. Così, i motori diesel vengono muniti a titolo sperimentale di catalizzatori di  $\text{NO}_x$ . Ciò non costituisce però una soluzione sufficiente e inoltre relativamente economica per quanto riguarda la riduzione dell'emissione di  $\text{NO}_x$ .

Pertanto, la presente invenzione si è posta il compito di ridurre l'emissione di sostanze nocive, in particolare l'emissione di  $\text{NO}_x$  di un motore a combustione interna, particolarmente di un motore diesel.

Secondo l'invenzione questo compito viene risolto mediante le caratteristiche indicate nella parte caratterizzante della rivendicazione 1.

Mediante la combinazione secondo l'invenzione di

Ing. Battaglio & Lanardo  
Roma sp.

dispositivo di raffreddamento con il circuito di raffreddamento del motore attraverso un condotto di diramazione e un condotto di ritorno si ottiene una integrazione di un dispositivo di raffreddamento nel circuito di raffreddamento del motore. In tale maniera viene creato un sistema di raffreddamento, che rende possibile di ridurre la concentrazione di  $\text{NO}_x$  e di particelle. In una corrispondente disposizione - ad esempio nel condotto di acqua calda, il calore dei gas di scarico può essere sfruttato per il riscaldamento del vano interno di un veicolo, il che è particolarmente vantaggioso nei moderni motori diesel, che emettono una quantità relativamente ridotta di calore in eccesso.

Forme di realizzazione vantaggiose ed ulteriori sviluppi dell'invenzione risultano dalle sottorivendicazioni e dai seguenti esempi di realizzazione descritti in principio con riferimento al disegno, in cui:

la figura 1 mostra un sistema di raffreddamento secondo l'invenzione con valvole elettriche in una prima forma di realizzazione;

la figura 2 rappresenta un sistema di raffreddamento secondo l'invenzione con una pompa di circolazione elettrica, in una seconda forma di realizza-

Ing. Battaglio & Giannando  
Roma sp.a.

zione e

la figura 3 mostra un sistema di raffreddamento secondo l'invenzione con valvole e con una pompa di circolazione elettrica, in una seconda forma di realizzazione.

Secondo la figura 1, a partire da un radiatore 1 del veicolo attraverso valvole elettriche 2 e 3 viene eseguita una distribuzione regolabile del flusso di raffreddamento tra un motore a combustione interna 4 e un dispositivo di raffreddamento 5, che rappresenta un refrigeratore dei gas di scarico di ritorno. La valvola 2 si trova in un condotto di adduzione di mezzo di raffreddamento 6 del circuito del motore, che si estende verso il motore a combustione interna 4. La valvola 3 s trova in un condotto di diramazione 7 conducente verso il dispositivo di raffreddamento 5.

Attraverso le valvole 2 e 3 si può regolare il campo caratteristico relativo all'efficacia del dispositivo di raffreddamento 5. Attraverso un condotto di ritorno 8 del dispositivo di raffreddamento 5, al circuito di raffreddamento del motore a combustione interna 4 viene addotto il calore, il che è particolarmente vantaggioso nella fase di funzionamento a caldo del motore a combustione interna 4. Attraver-

*Ing. Barzani & Lanardo  
Roma spm*

so una valvola di ritorno di gas di scarico 9 regolata l'aria fresca viene addotta al motore a combustione interna 4. La valvola di ritorno di gas di scarico 9 è controllata nel campo caratteristico in funzione della capacità di sopportazione dei gas di scarico di ritorno del motore a combustione interna

4.

L'adduzione di aria fresca avviene in modo noto attraverso un apposito condotto 10, in cui sono disposti un misuratore di massa d'aria 11, il compressore di un turbocompressore di gas di scarico 12 e un refrigeratore di aria di alimentazione 13.

Mediante il raffreddamento con il refrigeratore di gas di scarico di ritorno 5, al circuito di aria fresca del motore a combustione interna 4 può essere addotta una maggiore quantità di alimentazione. Ciò viene ottenuto per il fatto che da un condotto di gas di scarico 14, anteriormente alla turbina del turbocompressore 12, un condotto di gas di scarico di ritorno 15 si estende verso il dispositivo di raffreddamento 5 e dopo un corrispondente raffreddamento nel dispositivo di raffreddamento 5 si unisce alla valvola 9 del condotto di adduzione di aria fresca 10. Per la regolazione del turbocompressore di gas di scarico 12 è previsto in modo noto un ele-

*Ing. Battaglio & Giannando  
Roma spm*

mento di regolazione 16.

Nel circuito di raffreddamento si trova inoltre anche un punto di misurazione di temperatura 17 e un punto di misurazione di pressione 18 nonché un condotto di ritorno 19.

Nella figura 2 è illustrato un circuito disaccoppiato per il dispositivo di raffreddamento 5 con una propria pompa di circolazione elettrica 20. Inoltre, nel circuito di raffreddamento del motore a combustione interna si trovano anche i componenti illustrati nella figura 1, i quali sono pertanto muniti di medesimi numeri di riferimento anche nella figura 2.

Le valvole 2 e 3 della figura 1 sono sostituite in questa forma di realizzazione dalla pompa di circolazione 20.

Se la valvola a termostato 21, che si trova nel circuito di raffreddamento del motore a combustione interna 4, è chiusa, che può ad esempio verificarsi nella fase di funzionamento a caldo mediante il circuito interno che ne risulta, attraverso la pompa di circolazione 20 vengono ottenuti massimi gradi di raffreddamento.

Poiché il motore a combustione interna 4 non emette calore e il circuito del motore è chiuso verso il condotto di ritorno 19 e verso il radiatore 1 del

*Ing. Barzanò & Lanardo  
Roma sp.a.*

veicolo, il circuito del motore passa solo attraverso il condotto di diramazione 17 verso il dispositivo di raffreddamento 5 e da qui all'indietro attraverso il condotto di ritorno 8 direttamente alla zona di entrata del radiatore 1 del veicolo. Questo circuito viene mantenuto fino a che resta aperta la valvola a termostato 21. Il circuito di aria fresca per il motore a combustione interna 4 e il ritorno di gas di scarico avvengono secondo la forma di realizzazione della figura 1.

Lo scopo di questo esempio di realizzazione è un massimo grado di raffreddamento durante la fase di funzionamento a caldo. Quando la valvola a termostato 21 si apre diventa possibile un esercizio misto, però è ugualmente possibile anche una regolazione della pompa di circolazione elettrica 20. Ciò dipende dal dato caso di impiego.

La figura 3 mostra una particolare forma del radiatore 1 del veicolo. Questo radiatore è infatti diviso in due zone 1a e 1b.

Mediante la valvola di disinnesto 22 si può ottenere, insieme con una valvola di commutazione 23, una completa separazione dei due circuiti e precisamente del circuito di raffreddamento del motore e del circuito di raffreddamento del dispositivo di raffreddamento

*Ing. Bartolomeo S. Stanardo  
Roma 1958*

5. Per l'ottimizzazione è possibile però anche un accoppiamento ragionevole. Ciò è giustificato dal fatto che in tale maniera si può evitare un abbassamento della temperatura al di sotto della temperatura di ebollizione.

Se la valvola a termostato 21 è chiusa, allora il circuito di raffreddamento del motore passa dalla zona 1a del radiatore attraverso la valvola di disinnesto 2 al condotto di ritorno 8 del circuito di raffreddamento del dispositivo di raffreddamento 5 e quindi nella zona 1b del radiatore. In questo modo di procedere entrambe le zone 1a e 1b del radiatore sono inserite in serie. Dopo il passaggio attraverso la zona 1b del radiatore, al motore attraverso un condotto 24 e la valvola di commutazione 23 viene addotta acqua raffreddata. In questo modo si ottiene un radiatore 1 del veicolo suddiviso nelle zone 1a e 1b, per cui conformemente al fabbisogno di raffreddamento entrambe le zone 1a e 1b possono essere combinate in modo ragionevole. La zona 1b del radiatore può trovarsi in un qualsiasi punto del veicolo.

Anche in questa forma di realizzazione, il circuito di aria di raffreddamento e il circuito di gas di scarico corrispondono ai circuiti illustrati nella figura 1.

*Ing. Barzanò & Ramundo*  
Roma spm

Esiste anche la possibilità di un equipaggiamento successivo, in quanto la disposizione del radiatore del veicolo non deve essere modificata con l'invenzione. Infatti, un ritorno di gas di scarico non è attivo nel punto di disposizione del radiatore, ossia un esercizio a pieno carico e una velocità bassa. Il raffreddamento di gas di scarico di ritorno è efficace piuttosto solo nella zona di carico parziale oppure in una zona tra il numero di giri a folle e il numero di giri a 3/4 della potenza nominale, ossia ai carichi del motore tra 0 e il 75% del carico massimo.

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

*Taliercio*

*Ing. Barzanò & Sammarco*  
Roma spm



RIVENDICAZIONI

R M 97 A 0504

1. Sistema di raffreddamento per un motore a combustione interna, in particolare per un motore diesel, con un circuito di raffreddamento del motore, che presenta un radiatore del motore, con un condotto di adduzione di aria fresca, conducente verso il motore a combustione interna, in cui è disposto un turbo-compressore di gas di scarico e con un condotto di ritorno di gas di scarico, in cui è disposto un dispositivo di raffreddamento, caratterizzato dal fatto che il dispositivo di raffreddamento (5) è integrato nel circuito di raffreddamento del motore, il dispositivo di raffreddamento (5) essendo collegato attraverso almeno un condotto di diramazione (7) e un condotto di ritorno (8) con condotte (6, 19) del circuito di raffreddamento del motore e il condotto di ritorno di gas di scarico (15) sboccando, dopo aver attraversato il dispositivo di raffreddamento (5), nel condotto di adduzione di aria fresca (10) estendentesi verso il motore a combustione interna (4).

2. Sistema di raffreddamento secondo la rivendicazione 1,

caratterizzato dal fatto che il condotto di diramazione (7) si dirama dal condotto di adduzione di

*Ing. Battaglio & Lamardo  
Roma s.p.a.*

mezzo refrigerante (6) estendentesi dal radiatore (1) del veicolo verso il motore a combustione interna (4) e che il condotto di ritorno (8) del dispositivo di raffreddamento (5) è riportato, anteriormente al motore a combustione interna (4), al condotto di adduzione di mezzo refrigerante (6), nel condotto di adduzione di mezzo refrigerante (6) e nel condotto di diramazione (7) essendo previste valvole di diramazione (2, 3) per una suddivisione del flusso del mezzo refrigerante.

3. Sistema di raffreddamento secondo la rivendicazione 1? caratterizzato dal fatto che nel condotto di diramazione (7), che si dirama dal condotto di mezzo refrigerante (6), estendentesi dal radiatore (1) del veicolo al motore a combustione interna (4), è disposta una pompa di circolazione (20) e dal fatto che il condotto di ritorno (8) si estende dal dispositivo di raffreddamento (5) ad un condotto di ritorno (19) estendentesi all'indietro verso il radiatore (1) del veicolo.

4. Sistema di raffreddamento secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che il dispositivo di raffreddamento (5) presenta un circuito di mezzo di raffreddamento con un proprio radiatore (1b).

*Ing. Barzanò & Giandomenico*  
Roma 1968

5. Sistema di raffreddamento secondo la rivendicazione 4, caratterizzato dal fatto che il radiatore di mezzo refrigerante (1b) è inserito in serie con il radiatore (1) del veicolo.

6. Sistema di raffreddamento secondo la rivendicazione 4 o 5, caratterizzato dal fatto che il radiatore di mezzo refrigerante (1b) è affiancato al radiatore (1) del veicolo.

7. Sistema di raffreddamento secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che il calore emesso dallo scambiatore di calore del gas di scarico viene usato per il riscaldamento del vano interno del veicolo.

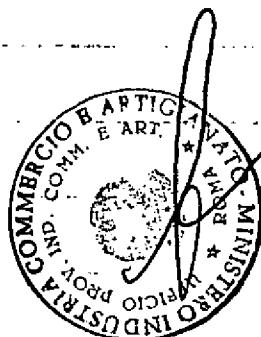
Roma, 13 AGO. 1997

p.p.: DAIMLER-BENZ Aktiengesellschaft

ING. BARZANO' & ZANARDO ROMA S.p.A. KA/mg n°A14544

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

*Taliercio*



*Ing. Barzano & Zanardo*  
Roma sp.a

1/3

UN MANDATARIO  
per se e per gli altri  
Antonio Taliercio  
(Nº d'iscr. 171)

Taliercio

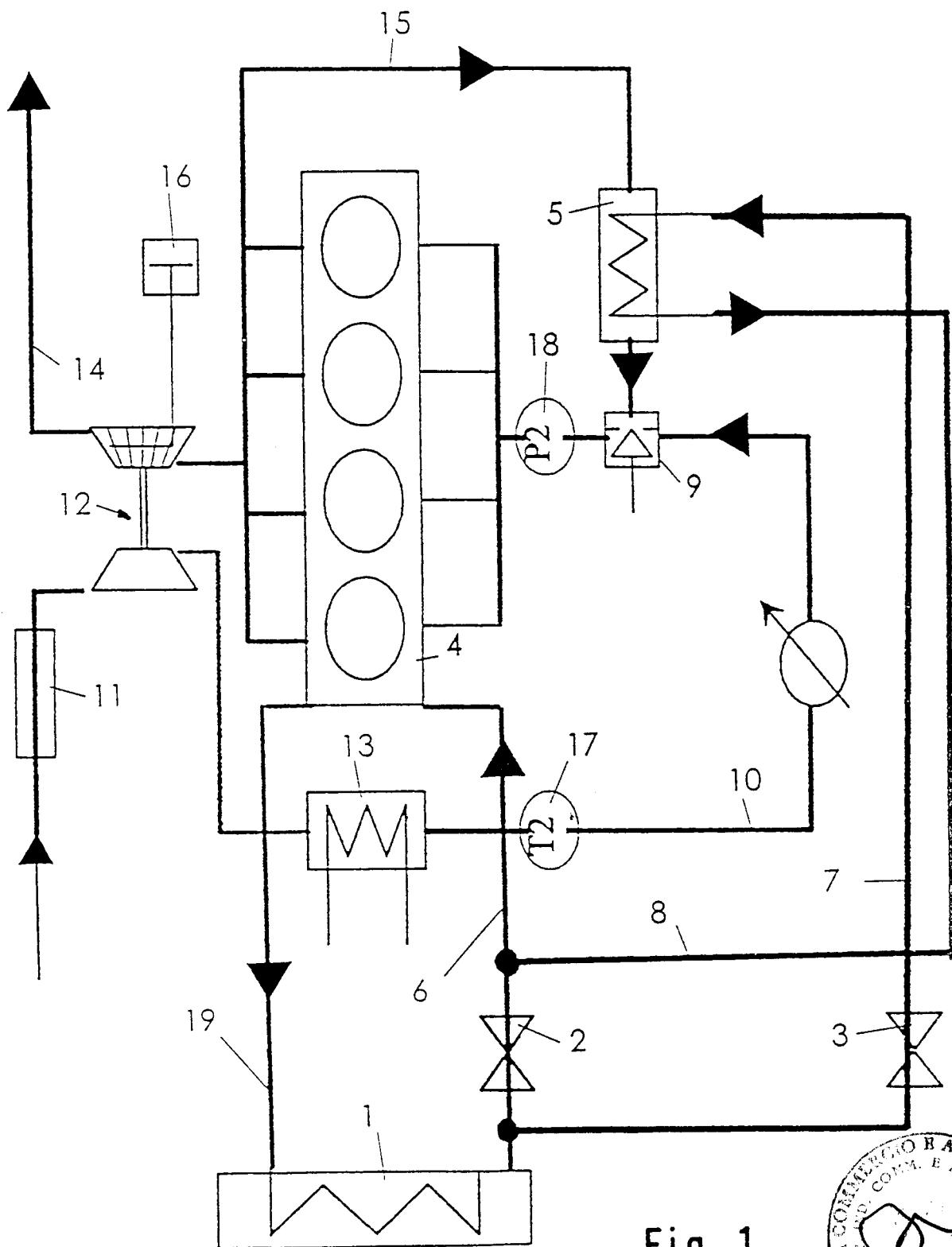


Fig. 1  
RMR 1173



2/3

UN MANDATARIA  
per se e per gli  
Antonio Talienda  
(N° d'iscr.)

Talienda

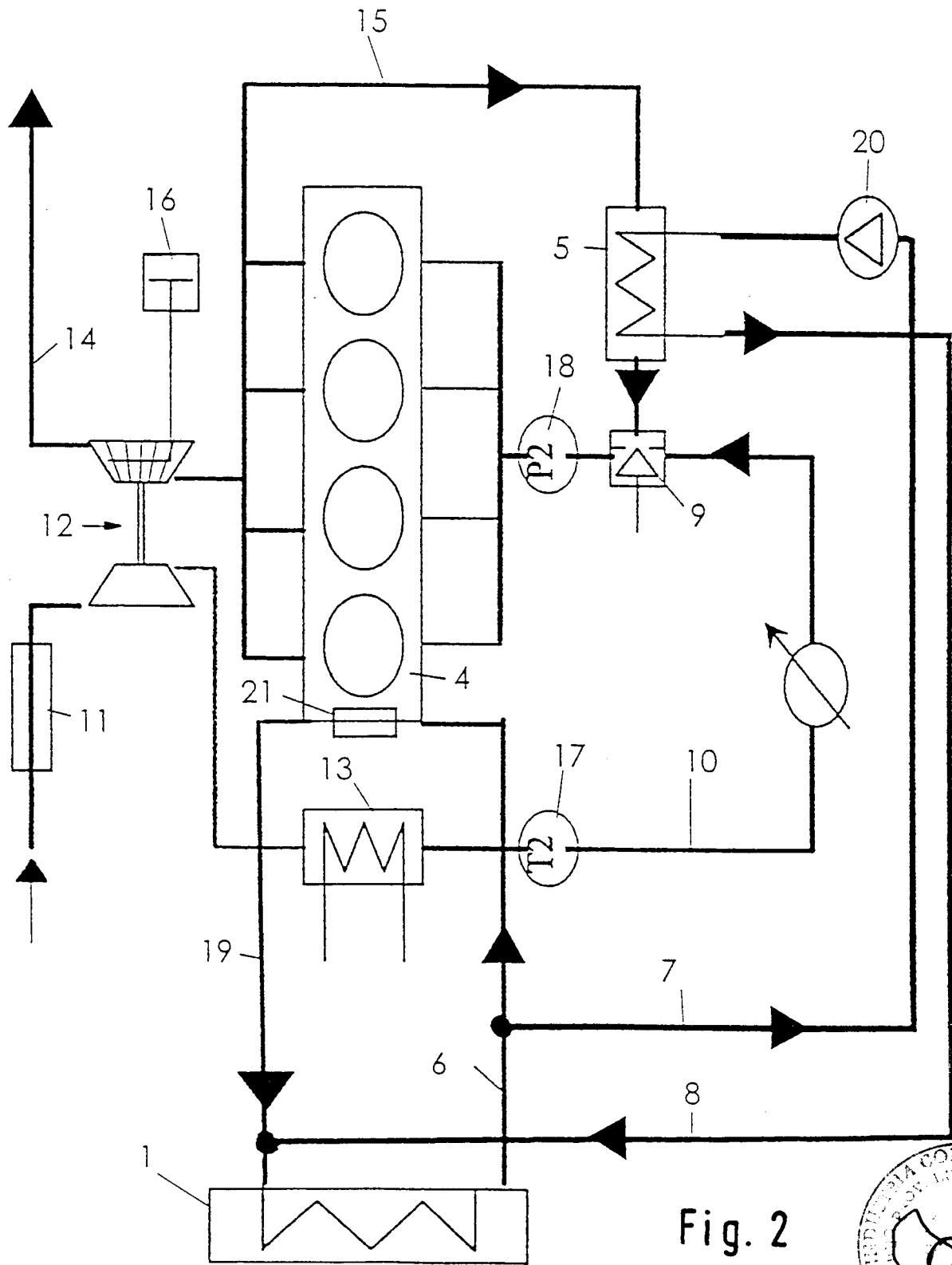


Fig. 2



3/3

UN MANDATARIO  
per se e per gli altri  
Antonio Taliercio  
(N<sup>o</sup> di scr. 171)  
*Taliercio*

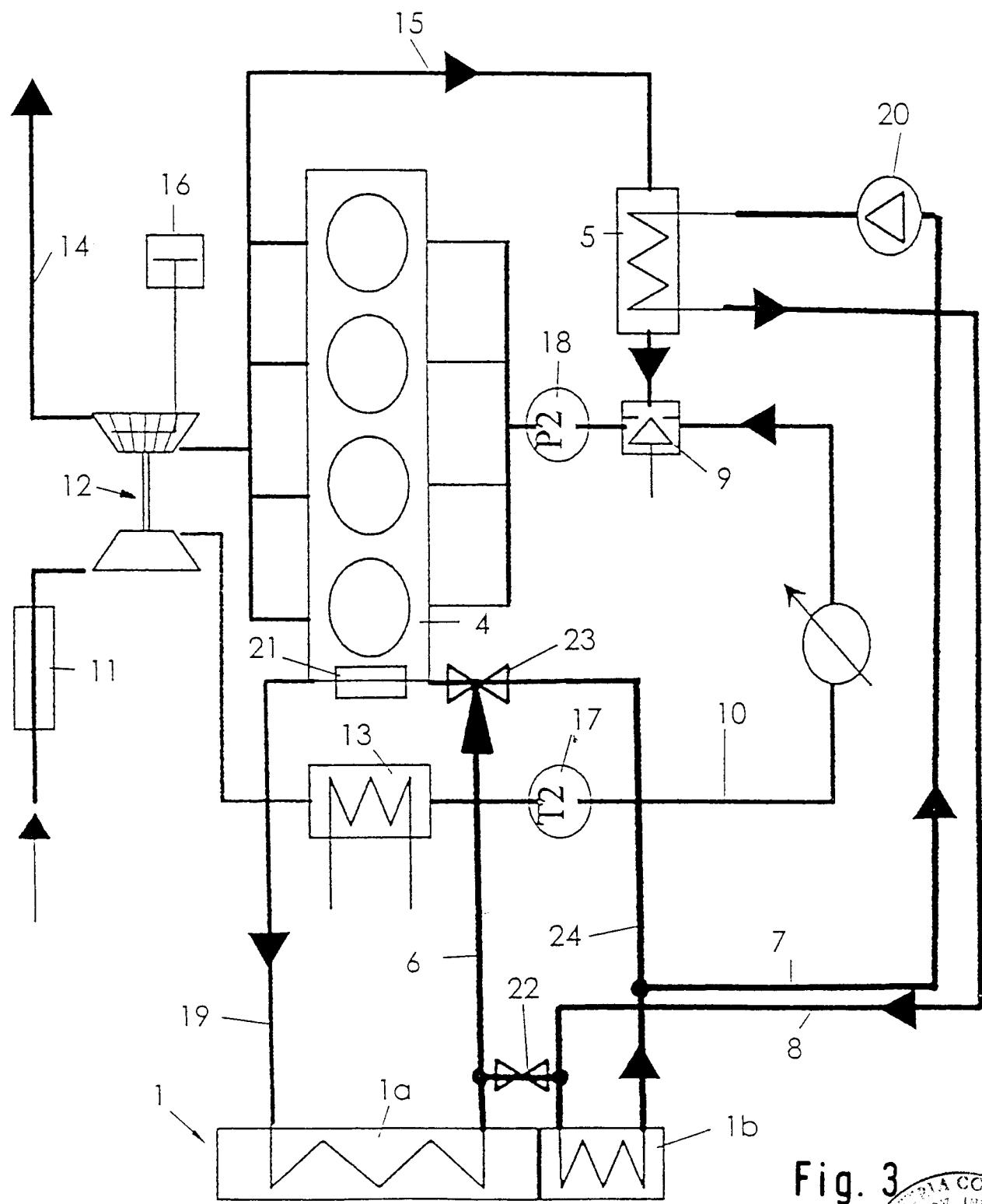


Fig. 3

1986 11 10

