



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

UIBM

DOMANDA NUMERO	101995900450622
Data Deposito	27/06/1995
Data Pubblicazione	27/12/1996

Priorità	P4426020.2
Nazione Priorità	DE
Data Deposito Priorità	

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	01	N		

Titolo

PROCEDIMENTO PER SORVEGLIARE LA CAPACITA' DI FUNZIONAMENTO DI UN CATALIZZATORE NEL CANALE DI GAS DI SCARICO DI UN MOTORE ENDOTERMICO

2021/95/B

MI 95 A 001 372

27 GIU. 1995

ditta Robert Bosch GmbH

con sede a Stoccarda (Germania)

Stato della tecnica

L'invenzione parte da un procedimento per sorvegliare la capacità di funzionamento di un catalizzatore nel canale dei gas di scarico di un motore endotermico, conformemente alla definizione introduttiva della rivendicazione 1, e inoltre parte da un dispositivo per attuare il procedimento.

I moderni autoveicoli sono di regola equipaggiati con un catalizzatore, che viene percorso dal gas di scarico del motore endotermico e favorisce le azioni chimiche fra i componenti dei gas di scarico, che portano ad una conversione di componenti nocivi del gas di scarico in sostanze meno nocive. La capacità di funzionamento del catalizzatore tuttavia diminuisce al crescere della durata di esercizio cosicchè il catalizzatore dopo un certo periodo di impiego non è più in grado di ridurre l'emissione di sostanze inquinanti del motore endotermico ad un livello sufficientemente basso, e pertanto deve essere necessariamente sostituito. Dopo quale periodo di esercizio si rende necessaria una sostituzione dipende fortemente dalle condizioni di esercizio del catalizzatore e non può essere previsto esattamente.

Ad esempio un catalizzatore invecchia assai rapidamente, quando viene fatto funzionare a temperature assai alte. Inoltre in caso di una pessima qualità del combustibile oppure impiegando combustibile contenente piombo può verificarsi un inquinamento chimico del catalizzatore, che fa risultare completamente o parzialmente inattivo lo stesso. Per assicurare una bassa immissione di sostanze nocive per l'intera durata utile dell'autoveicolo si dovrebbe sorvegliare la capacità di funzionamento del catalizzatore.

Per valutare la capacità di funzionamento del catalizzatore si può sfruttare il fatto che per la conversione dei componenti dei gas di scarico nel catalizzatore si libera calore e di conseguenza si provoca un aumento di temperatura. Un catalizzatore completamente in grado di funzionare in seguito ad una elevata velocità di conversione presenta un forte aumento di temperatura, ossia allo scarico del catalizzatore il gas di scarico possiede una temperatura più alta che all'entrata del catalizzatore. Quanto più fortemente è limitata la capacità di funzionamento del catalizzatore tanto minore risulta l'aumento di temperatura.

Dal DE 23 46 425 è noto il fatto di misurare la

temperatura allo scarico e all'entrata del catalizzatore e risalire alla capacità di funzionamento del catalizzatore dalla differenza di temperatura. Nel caso di una differenza di temperatura troppo modesta viene attivato il dispositivo di allarme segnalante che il catalizzatore dovrebbe essere sostituito.

Vantaggi dell'invenzione

L'invenzione presenta il vantaggio consistente nel fatto che i due segnali di temperatura necessari per la valutazione della capacità di funzionamento del catalizzatore, soltanto il primo segnale di temperatura dovrà essere prodotto partendo da una misurazione. Il secondo segnale di temperatura viene determinato con l'ausilio di un modello di temperatura. A riguardo è particolarmente vantaggioso il fatto che il segnale di temperatura misurato e il segnale di temperatura determinato mediante il modello di temperatura vengono reciprocamente compensati in un preassegnabile stato di esercizio del motore endotermico. In particolare la compensazione fra i due segnali di temperatura avviene con elevata portata di gas attraverso il motore endotermico, poichè in tal caso è relativamente modesto l'aumento di temperatura provocato dalla conversione esotermica.

La valutazione della capacità di funzionamento del catalizzatore ha luogo in almeno uno stato di esercizio preassegnabile del motore endotermico, specialmente con bassa portata di gas attraverso il motore endotermico, poichè in tal caso l'aumento di temperatura provocato dalla conversione esotermica è relativamente alto e quindi ben misurabile.

Nell'esempio di realizzazione preferito il modello di temperatura riproduce la temperatura a valle di un catalizzatore del tutto non in grado di funzionare. Il catalizzatore viene valutato come sufficientemente in grado di funzionare quando un segnale dipendente dalla differenza fra il primo segnale di temperatura ed il secondo segnale di temperatura supera un valore di soglia.

In un ulteriore esempio di realizzazione vantaggioso il modello di temperatura riproduce la temperatura a valle di un catalizzatore momentaneamente ancora sufficientemente in grado di funzionare. Il catalizzatore viene valutato come sufficientemente in grado di funzionare quando un segnale dipendente dal primo segnale di temperatura supera un segnale di pendente dal secondo segnale di temperatura.

Infine esiste anche un esempio di realizzazione, in

cui il modello di temperatura riproduce la temperatura a valle del catalizzatore completamente in grado di funzionare. Il catalizzatore viene valutato come sufficientemente in grado di funzionare quando un segnale dipendente dalla differenza fra il secondo segnale di temperatura e il primo segnale di temperatura scende al disotto di un valore di soglia.

Un ulteriore vantaggio dell'invenzione consiste nel fatto che per indicare la portata di gas attraverso il motore endotermico si possono impiegare segnali di per sè presenti. Ad esempio si può utilizzare un segnale, che viene prodotto partendo da un misuratore della quantità d'aria o della massa d'aria oppure si può utilizzare un segnale dipendente da un segnale per il carico e da un segnale per il numero di giri del motore endotermico.

Disegni

L'invenzione viene illustrata nel seguito in base agli esempi di realizzazione rappresentati nel disegno.

In particolare:

la figura 1 mostra una rappresentazione schematica di un motore endotermico con catalizzatore,

la figura 2 mostra uno schema a blocchi del'invenzione, e

la figura 3 mostra uno schema di funzionamento per

illustrare il procedimento secondo l'invenzione.

La figura 1 mostra un motore endotermico 100, al quale tramite un tratto di aspirazione 102 viene addotta miscela aria/combustibile e i cui gas di scarico vengono rilasciati in un canale 104. Nel tratto di aspirazione 102 - guardando nella direzione di corrente dell'aria aspirata - sono montati un misuratore della quantità d'aria o misuratore della massa d'aria 106, ad esempio un misuratore della massa d'aria a pellicola calda, una valvola a farfalla 108 con un sensore 110 per rilevare l'angolo di apertura della valvola a farfalla 108 e almeno un ugello di iniezione 112. Nel canale 104 dei gas di scarico - guardando in direzione di corrente del gas di scarico - sono disposti una sonda 114 dei gas di scarico ed un catalizzatore 116. All'uscita del catalizzatore 116 è montato un sensore di temperatura 118.

Sul motore endotermico 100 sono montati un sensore 120 del numero di giri un sensore di temperatura 121. Inoltre il motore endotermico 100 possiede ad esempio quattro candele di accensione 122 per l'accensione della miscela aria/combustibile nei cilindri. I segnali di uscita mL del misuratore della quantità d'aria o del misuratore della massa d'aria 106, α frl sensore 110 per rilevare l'angolo di apertura della

valvola a farfalla 108, λ della sonda 114 dei gas di scarico, THK del sensore di temperatura 118, n del sensore 120 del numero di giri e TBKM del sensore di temperatura 121 vengono adottati ad un apparecchio di comando 124 tramite le corrispondenti linee di collegamento. L'apparecchio di comando 124 valuta i segnali di sensore e tramite ulteriori linee di collegamento comanda l'ugello di iniezione rispettivamente gli ugelli di iniezione 112 e le candele di accensione 122. Inoltre dall'apparecchio di comando 124 viene effettuato il procedimento secondo l'invenzione per sorvegliare la capacità di funzionamento del catalizzatore 116.

La figura 2 mostra uno schema a blocchi dell'invenzione. Un blocco 200 dalla portata di gas attraverso il motore endotermico 100 determina un segnale TStat per la temperatura stazionaria el gas di scarico e appronta questo segnale TStat in corrispondenza della sua uscita. L'informazione necessaria in merito alla portata di gas viene adottata al blocco 200 ad esempio nella forma di un segnale mL per la corrente di massa d'aria, che viene prodotto dal misuratore di massa d'aria o misuratore di quantità d'aria 106 impegnato in figura 1. Il blocco 200 può essere quindi progettato come caratteristica,

che dal segnale mL produce il segnale TStat. Alternativamente al segnale mL si possono alimentare nel blocco 200 anche i segnali n per il numero di giri del motore endotermico 100 e tL per il carico. Il blocco 200 in questo caso può essere progettato come campo di caratteristiche che determina il segnale TStat dai segnali n ed tL. Come segnale tL è possibile utilizzare ogni segnale di carico usuale, ad esempio l'angolo di apertura α della valvola a farfalla 108 oppure la pressione nel tratto di spirazione 102, rilevabile con l'ausilio di un sensore di pressione etc.

L'uscita del blocco 200, sulla quale è applicato il segnale TStat, è collegata con una prima entrata di un punto di correlazione 202. Alla seconda entrata del punto di correlazione 202 è applicato il segnale di uscita TKor di un blocco di correzione 204. Il blocco di correzione 204 serve ad effettuare una compensazione fra il modello di temperatura e il sensore di temperatura 118. Dettagli a riguardo sono descritti in seguito. Il punto di correlazione 202 correla il segnale TStat con il segnale TKor e apronta il risultato della correlazione sulla sua uscita. L'uscita del punto di correlazione 202 è collegata con un'entrata di un blocco 206 riprodotte la dinamica della temperatura del gas di scarico. Il blocco 206

può essere progettato come filtro, ad esempio come filtro passa-basso. Il comportamento di trasmissione del blocco 206 è influenzabile in dipendenza della portata di gas attraverso il motore endotermico 100. A tale scopo in un'ulteriore entrata del blocco 206 viene immesso il segnale mL per la corrente di massa d'aria rispettivamente vengono alimentati i segnali n per il numero di giri e tL per il carico. Quando il blocco 206 è realizzato come filtro passa-basso il comportamento di trasmissione viene influenzato mediante corrispondente variazione della costante di tempo. In una variante preferita dell'invenzione nel blocco 206 ha luogo una suddivisione in una componente veloce e in una componente lenta sulla temperatura del gas di scarico, che presentano differente comportamento temporale e vengono ulteriormente elaborate separatamente successivamente sovrapposte di nuovo a formare un segnale. Dettagli relativi alla suddivisione, alla ulteriore elaborazione separata e alla successiva sovrapposizione sono descritti nel DE 44 24 811.

All'uscita del blocco 206 viene approntato un segnale TVKM indicante la temperatura direttamente a monte del catalizzatore 116. L'uscita del blocco 206 è collegata con un'entrata di un blocco 208

riproduttore il comportamento di temperatura del catalizzatore 216, laddove si suppone che nel catalizzatore 216 non si liberi calore di conversione. Il comportamento di trasmissione del blocco 208 - similmente a quanto avviene per il blocco 206 - è influenzabile in dipendenza della portata di gas attraverso il motore endotermico 100. L'alimentazione dei segnali necessari a tale scopo, del segnale mL rispettivamente dei segnali n e tL, avviene un tramite un'ulteriore entrata del blocco 208. La realizzazione del blocco 208 può avvenire come filtro, specialmente come filtro passa-basso. All'uscita del blocco 208 è applicato un segnale THKM indicante la temperatura direttamente a valle del catalizzatore 116, e precisamente per il caso in cui nel catalizzatore 116 non si libera calore di conversione, ossia per un catalizzatore completamente non in grado di funzionare.

Il segnale THKM viene alimentato in due punti di correlazione, e precisamente in una prima entrata di un punto di correlazione 210 e in una prima entrata di un punto di correlazione 212. Alla seconda entrata del punto di correlazione 212 è applicato il segnale THK prodotto dal sensore di temperatura 118. Il punto di correlazione 212 forma la differenza fra i segnali THK

e THKM, ossia fra la temperatura a valle del catalizzatore 116, misurata con il sensore di temperatura 118, e la temperatura nello stesso punto formata mediante modello di temperatura per catalizzatore non in grado di funzionare. Il risultato della differenza viene approntato come segnale dT sull'uscita del punto di correlazione 212. Questa uscita tramite un interruttore 214 è collegata con l'entrata di un blocco 216.

Il blocco 216 ammortizza brevi variazioni del segnale dT per la differenza di temperatura. In tal modo viene prodotto un segnale dT1, che può essere prelevato all'uscita del blocco 216. Il blocco 216 può essere progettato come filtro - ad esempio come filtro passa-basso -. L'uscita del blocco 216 è collegata con l'entrata di un blocco 218 ed una entrata di un blocco 220.

Nel blocco 218 si tiene conto del fatto che il calore liberato con la conversione nel catalizzatore 116 porta come conseguenza ad un aumento di temperatura di differente intensità, in dipendenza della portata di gas attraverso il catalizzatore 116 e quindi attraverso il motore endotermico 100. Quanto è più alta la portata di gas tanto minore, a parità di segnale di entrata dT1 è il segnale dT3 fornito dal

blocco 218. L'informazione in merito alla portata del gas viene comunicata al blocco 218 tramite un'ulteriore entrata nella forma di un segnale MLF, laddove il segnale MLF viene prodotto mediante filtrazione dal segnale mL rispettivamente dai segnali n ed tL.

Nei blocco 220 ha luogo uno smorzamento delle oscillazioni di breve durata del segnale dT1. Poichè il segnale dT1 rappresenta già un segnale smorzato, il segnale dT2 riproduce la differenza, privata di influenze perturbatrici di breve durata, fra i segnali THK (temperatura misurata a valle del catalizzatore 116) e THKM (temperatura a valle del catalizzatore 116 definita mediante modello di temperatura). Poichè il segnale THK contiene l'aumento di temperatura in seguito alla conversione esotermica nel catalizzatore 116 e il segnale THKM non contiene questo aumento di temperatura, la differenza fra i due segnali rappresenta proprio l'aumento stesso di temperatura. Dall'aumento di temperatura provocato dalla conversione esotermica è possibile determinare la capacità di azionamento del catalizzatore 116. A tale scopo il segnale dT2 viene trasmesso ad un blocco di valutazione 222 ed ivi raffrontato con almeno un valore di soglia. Se il valore di soglia viene

superato allora la capacità di funzionamento del catalizzatore 116 viene valutata come sufficiente, mentre se si scende al disotto di questo valore allora sussiste una capacità di funzionamento non più sufficiente ed il catalizzatore 116 va sostituito. Alternativamente nel blocco di valutazione 222 è possibile anche controllare se il segnale dT2 si trova all'interno di un intervallo preassegnabile.

Per garantire una valutazione il più possibile affidabile della capacità di funzionamento del catalizzatore 116 - come già menzionato in precedenza - si utilizza il segnale dT2 privato di influenze perturbatrici di breve durata. Inoltre per mezzo dell'interruttore 214 viene assicurato che l'aumento di temperatura provocato dalla conversione termica nel catalizzatore 116 viene utilizzato per valutare il catalizzatore 116 soltanto nel caso di una bassa portata di gas. Nel caso di una bassa portata di gas la conversione esotermica nel catalizzatore 116 porta ad un aumento di temperatura particolarmente forte, che non può essere facilmente dimostrato. Il comando dell'interruttore 214 avviene mediante uno stadio di comando 224. Lo stadio di comando 224 comanda l'interruttore 214 in caso di bassa portata di gas - solitamente 15 fino a 25 kg all'ora - in uno stato

chiuso e, in caso di più alta portata di gas, in uno stato aperto. All'entrata dello stadio di comando 124 è applicato il segnale filtrato mLF per la corrente di massa d'aria. Il segnale mLF viene prodotto da un blocco 226 o dal segnale mL oppure dai segnali n e tL. Il blocco 226 può essere progettato come filtro, ad esempio come filtro passa-basso. Il comportamento di trasmissione del blocco 226 è influenzabile in dipendenza della portata del gas, laddove come segnale per la portata di gas nel blocco 226 vengono alimentati o il segnale mL oppure i segnali n ed tL tramite un'ulteriore entrata.

Nella schema a blocchi della figura 2 è previsto anche un ulteriore accorgimento nel senso e in una valutazione il più possibile affidabile della capacità di funzionamento del catalizzatore 116. Alla base di questo ulteriore accorgimento sta la considerazione che i segnali THK e THKM, necessari per la valutazione, possono presentare errori. Pertanto risulta opportuno effettuare una compensazione fra i segnali THK e THKM. Con questa compensazione si deve tener conto del fatto che unicamente nel segnale THK ma non nel segnale THKM è contenuto l'aumento di temperatura in seguito alla conversione esotermica nel catalizzatore 116. Pertanto nel punto di correlazione 210, la cui prima entrata è

collegata con l'uscita del blocco 208 e la cui seconda entrata è collegata con l'uscita del blocco 218, al segnale THKM è sovrapposto un segnale dT3, indicante l'aumento di temperatura in seguito alla conversione esotermica nel catalizzatore 116. Il segnale THKME così prodotto viene preparato sull'uscita del blocco 210. L'uscita del blocco 210 è collegata con una prima entrata di un punto di correlazione 228, alla cui seconda entrata è applicato il segnale THK. La differenza dei due segnali di entrata formata dal punto di correlazione tramite un interruttore 230 viene addotta all'entrata del blocco di correzione 204. Il blocco di correzione 204 da ciò produce il segnale di correzione TKor, che nel punto di correlazione 202 viene correlato con il segnale TStat per la temperatura stazionaria del gas di scarico, ossia la compensazione fra il sensore di temperatura 218 e il modello di temperatura ha luogo mediante correzione del segnale TStat con il segnale TKor.

Tramite il comando dell'interruttore 230 viene realizzato un ulteriore accorgimento per aumentare la affidabilità per la valutazione della capacità di funzionamento del catalizzatore 116. Il comando avviene mediante lo stadio di comando 224. Nel caso di un'alta portata di gas, di regola circa 40 fino a 90

kg all'ora, lo stadio di comando 224 comanda l'interruttore 230 in una posizione chiusa, cosicchè l'uscita del punto di correlazione 228 è collegata con l'entrata del blocco di correzione 204. Se tuttavia la portata di gas è minore allora lo stadio di comando 224 comanda l'interruttore 230 in una posizione aperta ed interrompe pertanto il collegamento fra l'uscita del punto di correlazione 228 e l'entrata del blocco di correzione 204. Il comando qui illustrato porta come conseguenza al fatto che il valore di correzione fornito dal blocco di correzione 204 viene determinato sempre soltanto per un'elevata portata di gas, ossia in un intervallo di funzionamento in cui è relativamente modesto l'aumento di temperatura in seguito a conversione esotermica nel catalizzatore. Conseguentemente anche errori che compaiano in determinazione dell'aumento di temperatura non influenzano in modo particolarmente forte la compensazione.

Riassumendo si può affermare che in caso di elevata portata di gas attraverso il motore endotermico 100 si verifica una compensazione fra il sensore di temperatura 118 e il modello di temperatura e in caso di bassa portata di gas viene effettuata una valutazione della capacità di funzionamento del

catalizzatore 116 utilizzando il sensore di temperatura 118 e il motore di temperatura.

La figura 3 mostra uno schema di funzionamento del procedimento secondo l'invenzione. In una prima fase 300 con l'ausilio del sensore di temperatura 118 viene formato il segnale THK per la temperatura direttamente a valle del catalizzatore 118. Nella fase successiva 302 mediante il blocco 200 dalla figura 2 viene determinato il segnale TStat per la temperatura stazionaria del gas di scarico. Successivamente il segnale TStat nella fase 304 viene correlato con il valore di correzione TKor, per compensare il modello di temperatura e il sensore di temperatura 118. Questa compensazione viene attuata con l'ausilio del punto di correlazione 202. Segue una fase 306, in cui mediante il blocco 206 dal segnale corretto per la temperatura stazionaria del gas di scarico viene prodotto il segnale TVKM per la temperatura direttamente a monte del catalizzatore 116. Nella successiva fase 308 dal segnale TVKM mediante il blocco 208 viene determinato un segnale THKM per la temperatura direttamente a valle del catalizzatore 116, nell'ipotesi che nel catalizzatore 116 non si verifichi conversione esotermica. Nella fase successiva 310 mediante il blocco 226 viene determinato il segnale mLF per la

portata della massa d'aria filtrata.

Alla fase 310 segue un'interrogazione 312 per stabilire se il segnale mLF si trova all'interno di un intervallo preassegnabile. L'intervallo preassegnabile in caso di piccole portate di massa d'aria è tipicamente di circa 15 fino 25 kg all'ora. Se è soddisfatta l'interrogazione 312, ossia se mLF si trova all'interno dell'intervallo, allora vengono eseguite una serie di fasi per determinare l'aumento di temperatura in seguito alla conversione esotermica dei gas di scarico nel catalizzatore 116 e valutare in base a questo aumento di temperatura la capacità di funzionamento del catalizzatore 116. In tal caso in un primo momento nella fase 314 viene chiuso l'interruttore 214 per attivare il corrispondente intervallo dello schema a blocchi della figura 2. Inoltre nella fase successiva 316 viene aperto l'interruttore 230 per impedire che venga formato di nuovo il valore di correzione TKor necessario per la compensazione fra il modello di temperatura e il sensore di temperatura 118. La formazione di nuovi valori per TKor dovrà aver luogo soltanto per un'elevata portata di massa d'aria. Alla fase 316 segue una fase 318 per formare un segnale dT per la differenza fra il segnale THK, indicante la

temperatura direttamente a valle del catalizzatore 114 determinata con il sensore di temperatura 118, e il segnale THKM indicante nello stesso punto la temperatura determinata con il modello di temperatura. Nella fase successiva 220 vengono filtrate rispettivamente smorzate variazioni di breve durata del segnale dT mediante il blocco 216 e in tal modo viene prodotto un segnale dT1. Il segnale dT1 nella fase 322 viene ancora una volta filtrato rispettivamente smorzato mediante il blocco 220 e viene così prodotto un segnale dT2.

Alla fase 322 segue un'interrogazione 324. L'interrogazione 324 serve a trovare mediante raffronto del segnale dT1 con almeno un valore di soglia, se il catalizzatore 116 è pregiudicato nella sua capacità di funzionamento. L'interrogazione 324 ad esempio può essere progettata in modo che si chiede se il segnale dT2 è superiore ad un valore di soglia. Se ciò avviene allora segue una fase 326 in cui viene rilevato che il catalizzatore 116 è sufficientemente in grado di funzionare. Se invece il segnale dT2 non è superiore al valore di soglia, allora all'interrogazione 324 segue una fase 328, in cui viene rilevato un catalizzatore 116 non sufficientemente in grado di funzionare. Sia con la

fase 326 che anche con la fase 328 è cessato il percorrimto dello schema di funzionamento e si inizia di nuovo con la fase 300.

Se l'interrogazione della fase 312 non è soddisfatta, ossia se il segnale π LF per la portata di massa d'aria filtrata al difucro dell'intervallo preassegnabile, allora l'interrogazione 312 seguen una fase 330. Nella fase 330 viene aperto l'interruttore 214, poichè il presente stato di esercizio del motore endotermico 100 non è adatto a raccogliere nuovi dati per la valutazione della capacità di funzionamento del catalizzatore 116.

Alla fase 330 segue un'interrogazione 332, per stabilire se il segnale MLF si trova all'interno di un ulteriore intervallo preassegnabile. Questo ulteriore intervallo è situato presso alti valori per la portata della massa d'aria, ad esempio per circa 40 fino a 90 kg all'ora. Se questa interrogazione 332 è soddisfatta, ossia se una portata di massa d'aria così alta è presente, allora viene effettuata una serie di fasi per compensare il modello di temperatura sul sensore di temperatura 118. A tale scopo in un primo momento in una fase 334 viene chiuso l'interruttore 230 per consentire la determinazione di uno dei valori per la correzione di temperatura TKor mediante il

blocco 204. Nella fase successiva 336 dal segnale dT1 per l'aumento di temperatura, determinato per ultimo, mediante il blocco 218 viene determinato un segnale dT3, in quanto il segnale dT1 viene ridotto in dipendenza della portata di gas attraverso il catalizzatore 116, che viene rappresentata dal segnale mLF. Nella fase successiva 338 il segnale dT3 così formato viene correlato con il segnale THKM e in modo viene formato il segnale THKME indicante la temperatura, determinata con il modello di temperatura, direttamente a valle del catalizzatore 116, e precisamente tenendo conto della conversione esotermica del catalizzatore 116. Se il modello di temperatura e il sensore di temperatura 118 sono compensati ottimamente l'uno sull'altro, il segnale THKME così determinato corrisponde esattamente al segnale THK fornito dal sensore di temperatura 118. Alla fase 338 segue una fase 340. Nella fase 340 è formata la differenza fra il segnale THK e THKME. Questa operazione ha luogo nel punto di correlazione 228. Come risultato viene prodotto un segnale TAbw, dal quale successiva 3242 mediante il blocco 204 viene determinato il valore di correzione TKor per la correzione del segnale TStat per la temperatura stazionaria del gas di scarico. Con la fase 342 è

cessato il percorrimto dello schema di funzionamento e inizia di nuovo con la fase 300.

Il procedimento secondo l'invenzione può essere anche modificato che in modo che la valutazione della capacità di funzionamento del catalizzatore 216 ha luogo in base ad un raffronto fra la temperatura misurata a valle del catalizzatore 116 ed una temperatura determinata tenendo conto dell'aumento di temperatura in seguito alla conversione esotermica mediante un modello di temperatura per lo stesso punto. Nel modello di temperatura impiegato in tal caso o si può tener conto dell'aumento di temperatura di un catalizzatore 116 completamente in grado di funzionare oppure dell'aumento di temperatura di un catalizzatore 116 momentaneamente ancora sufficientemente in grado di funzionare. Nel primo caso il catalizzatore 116 viene valutato come sufficientemente in grado di funzionare, quando la differenza fra la temperatura misurata e modello di temperatura è inferiore ad un valore di soglia. Nel secondo caso il catalizzatore 116 viene valutato come è sufficientemente in grado di funzionare, quando la temperatura misurata è superiore alla temperatura modello.

L'invenzione può essere impiegata sia per valutare

la capacità di funzionamento di precatalizzatore sia anche di un catalizzatore principale.

In un esempio di realizzazione dell'invenzione si può fare a meno del sensore di temperatura 118. Il segnale THK per la temperatura misurata a valle del catalizzatore 216 viene quindi prodotto con l'ausilio di una sonda del gas di scarico, che è disposta a valle del catalizzatore 116. A tale scopo ad esempio si può rilevare la resistenza interna della sonda del gas di scarico dipendente dalla temperatura. Quando la sonda del gas di scarico è dotata di un elemento di riscaldamento per riscaldamento elettrico della sonda del gas di scarico, allora anche la resistenza dell'elemento di riscaldamento dipendente dalla temperatura è utilizzabile per produrre il segnale THK.

In un ulteriore esempio di realizzazione il sensore di temperatura 118 può essere integrato anche in una sonda del gas di scarico disposta a valle del catalizzatore 116.

Rivendicazioni

1.- Procedimento per sorvegliare la capacità di funzionamento di un catalizzatore (116) nel canale dei gas di scarico di un motore endotermico (100) laddove

- la capacità di funzionamento viene valutata partendo da due segnali di temperatura (THK, THKM),

- il primo segnale di temperatura (THK) viene prodotto partendo da una misurazione a valle del catalizzatore (116),

caratterizzato dal fatto che

- il secondo segnale di temperatura (THKM) viene prodotto con l'ausilio di un modello di temperatura, e

- i due segnali di temperatura (THK, THKM) in almeno uno stato di esercizio preassegnabile del motore endotermico (100) vengono compensati l'uno sull'altro.

2.- Procedimento secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che la compensazione fra i due segnali di temperatura (THK, THKM) avviene in caso di elevata portata di gas attraverso il motore endotermico (100).

3.- Procedimento secondo una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che la valutazione della capacità di funzionamento del catalizzatore (116) avviene in almeno un

preassegnabile stato di esercizio del motore endotermico (100).

4.- Procedimento secondo la rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto che la valutazione della capacità di funzionamento del catalizzatore (116) avviene in caso di bassa portata di gas attraverso il motore endotermico (100).

5.- Procedimento secondo una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che il modello di temperatura riproduce la temperatura a valle di un catalizzatore (116) completamente non in grado di funzionare e il catalizzatore (116) viene valutato come è sufficientemente in grado di funzionare quando un segnale (dT_2), dipendente dalla differenza fra il primo segnale di temperatura (THK) e il secondo segnale di temperatura (THKM), supera un valore di soglia.

6.- Procedimento secondo una delle rivendicazioni da 1 fino a 4, caratterizzato dal fatto che il modello di temperatura riproduce la temperatura a valle di un catalizzatore (116), almeno limitatamente in grado di funzionare, e il catalizzatore (116) viene valutato come sufficientemente in grado di funzionare quando un segnale dipendente dal primo segnale di temperatura (THK) supera un segnale dipendente dal secondo segnale

di temperatura (THKM).

7.- Procedimento secondo una delle rivendicazioni da 1 fino a 4, caratterizzato dal fatto che il modello di temperatura riproduce la temperatura a valle di un catalizzatore (116) del tutto in grado di funzionare e il catalizzatore (116) viene valutato come sufficientemente in grado di funzionare, quando un segnale dipendente dalla differenza fra il secondo segnale di temperatura (THKM) e il primo segnale di temperatura (THK) scende al disotto di un valore di soglia.

8.- Procedimento secondo una delle rivendicazioni da 1 fino a 7, caratterizzato dal fatto che la portata di gas attraverso il motore endotermico (100) viene rappresentata da un segnale (mL), che viene prodotto partendo da un misuratore della quantità d'aria o misuratore della massa d'aria (106), oppure da un segnale che dipende da un segnale (tL) per il carico e da un segnale (n) per il numero di giri del motore endotermico (100).

9.- Dispositivo per sorvegliare la capacità di funzionamento di un catalizzatore (116) nel canale (104) dei gas di scarico di un motore endotermico (100) - un mezzo (118) per rilevare la temperatura per produrre un primo segnale di temperatura (THK) per la

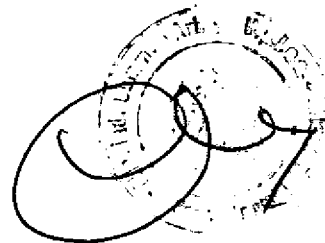
temperatura a valle del catalizzatore (116),
- un mezzo del modello di temperatura per produrre un secondo segnale di temperatura (THKM) per la temperatura a valle del catalizzatore (116),
- un mezzo di compensazione per compensare il primo segnale di temperatura (THK) e il secondo segnale di temperatura (THKM) in almeno un preassegnabile stato di esercizio del motore endotermico (100) e
- un mezzo (222) per valutare la capacità di funzionamento del catalizzatore (116) partendo dal primo segnale di temperatura (THK) e dal secondo segnale di temperatura (THKM).

10.- Dispositivo secondo la rivendicazione 9, caratterizzato dal fatto che il mezzo per rilevare la temperatura è un sensore di temperatura (118), che è disposto a valle del catalizzatore (116), oppure una sonda del gas di scarico, che è disposta a valle del catalizzatore (116) oppure un elemento di riscaldamento per riscaldamento elettrico della sonda dei gas di scarico.

Il Mandatario (Jaumann P.)

dello

STUDIO BREVETTI JAUMANN
di Jaumann P. & C. s.n.c.



MI 95 A 001372

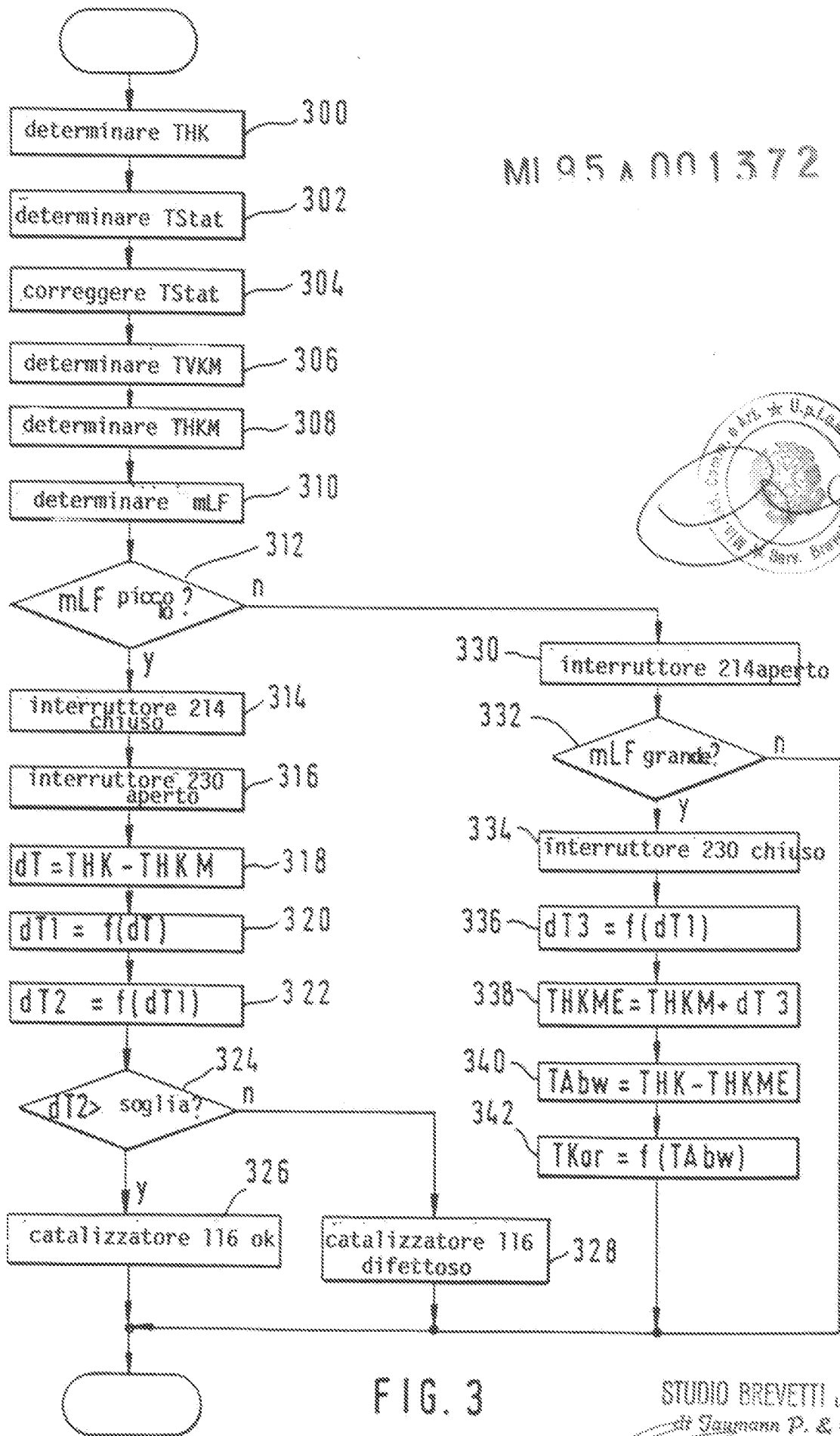
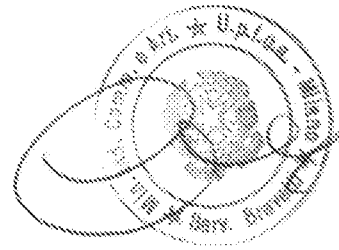


FIG. 3