



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

UIBM

DOMANDA NUMERO	101993900294009
Data Deposito	01/04/1993
Data Pubblicazione	01/10/1994

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	60	H		

Titolo

PROCEDIMENTO PER IL CONTROLLO DELLE CONDIZIONI TERMICHE IN UN AMBIENTE E RELATIVO SISTEMA.
--

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:
"Procedimento per il controllo delle condizioni
termiche in un ambiente e relativo sistema"
di: FIAT AUTO S.p.A., nazionalità italiana, Corso
Giovanni Agnelli, 200 - 10135 Torino

Inventore designato: MINGRINO Fabio
Depositata il: 1 APR. 1993 TO 93A000220

* * *

DESCRIZIONE

La presente invenzione si riferisce in generale
ai procedimenti, ed ai sistemi, per il controllo
del confort termico in un ambiente, e particolar-
mente nell'abitacolo di un veicolo.

Nella tecnica sono noti numerosi esempi di pro-
cedimenti e di sistemi di controllo e di climatiz-
zazione per autoveicoli, tuttavia nessuno di tali
sistemi è in grado di assicurare un confort termico
ottimale all'interno di un autoveicolo a causa del-
le difficoltà intrinseche di tale compito. Infatti
l'abitacolo di un autoveicolo è un ambiente molto
difficile da controllare termicamente a causa delle
sue dimensioni ridotte e della sua elevata esposi-
zione a fattori esterni dovuta alle superfici ve-
trate, al ridotto isolamento termico e ai flussi di
aria.

L'abitacolo è quindi esposto a forti - influenze esterne quali l'irraggiamento solare, anche molto intenso per via delle superfici vetrate sempre più ampie attualmente montate sulle attuali autovetture, e l'umidità dell'aria che tipicamente è determinata dall'aria all'esterno del veicolo. Per contro i pesi e le dimensioni delle autovetture fanno sì che l'isolamento termico sia ridotto al minimo.

I sistemi più evoluti, attualmente installati a bordo di autovetture, prevedono l'impostazione da parte dell'utente della temperatura desiderata all'interno dell'abitacolo e quindi mantengono tale temperatura utilizzando un classico procedimento di controllo ad anello chiuso ed un sensore di temperatura posto all'interno dell'abitacolo.

Questo modo di procedere è sicuramente migliore dei vecchi sistemi di climatizzazione i quali impiegavano tipicamente un controllo ad anello aperto e richiedevano continue regolazioni da parte dell'utente. Tuttavia anche i sistemi di climatizzazione più evoluti presentano ancora notevoli inconvenienti. Infatti i sistemi secondo la tecnica nota controllano la temperatura dell'aria all'interno dell'abitacolo, la sensazione di confort termico che l'utente prova tuttavia non dipende

solamente dalla temperatura dell'aria, ma da altri fattori quali appunto l'irraggiamento solare, l'umidità relativa e la presenza di correnti d'aria (dovute ad esempio alle bocchette di areazione dell'impianto di climatizzazione) nell'abitacolo.

Altri fattori che contribuiscono a modificare il confort termico sono il tipo di abbigliamento indossato dall'utente (che dipende naturalmente dalle condizioni ambientali esterne) e la temperatura, e quindi l'irraggiamento, delle pareti interne dell'abitacolo dovuta alla temperatura ed al flusso dell'aria all'esterno dell'autoveicolo.

Si constata quindi come il controllo del confort termico all'interno di un autoveicolo presenti notevoli problemi.

Lo scopo della presente invenzione è quello di realizzare un procedimento, ed un sistema, di controllo che permetta di risolvere in modo soddisfacente tutti i problemi sopra indicati.

Secondo la presente invenzione, tale scopo viene raggiunto grazie ad un procedimento, e ad un sistema, avente le caratteristiche indicate nelle rivendicazioni che seguono la presente descrizione.

Ulteriori vantaggi e caratteristiche della presente invenzione risulteranno evidenti dalla

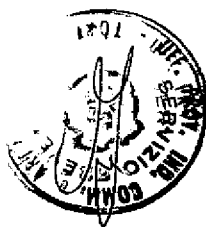
seguinte dettagliata descrizione, effettuata con l'ausilio degli annessi disegni, forniti a titolo d'esempio non limitativo, in cui:

- le figure 1 e 2 sono due rappresentazioni schematiche circuitali illustranti il principio che sta alla base della presente invenzione, e
- la figura 3 è una rappresentazione schematica a blocchi del sistema di controllo secondo la presente invenzione.

La presente invenzione si basa sul principio di controllare non la temperatura dell'aria all'interno dell'abitacolo ma bensì una variabile denominata temperatura equivalente, che verrà descritta dettagliatamente in seguito, direttamente correlata al confort termico di una persona che si trova nell'abitacolo.

Per una migliore comprensione verranno ora esposte alcune considerazioni di carattere teorico.

Mediante ricerche fisiologiche si è potuto constatare che una persona si trova in uno stato di confort termico ottimale quando la temperatura interna del corpo è costante, a circa 37 °C, e viene mantenuta tale senza sforzo, cioè senza sudorazione per smaltire un eccesso di calore e senza movimento fisico per generare del calore. Ciò vuol dire in



pratica che in tali condizioni il calore generato dal normale metabolismo della persona viene completamente dissipato, senza difficoltà, nell'ambiente.

Si può rappresentare il rapporto di scambio termico tra la persona e l'ambiente mediante un circuito elettrico equivalente secondo una prassi impiegata spesso in ingegneria.

In tale circuito, rappresentato in figura 1, la tensione equivale alla temperatura e la corrente elettrica equivale ad un flusso di calore. Il calore generato dal metabolismo di una persona può essere rappresentato con un generatore ideale di corrente MET in quanto tale calore viene comunque prodotto dalla persona indipendentemente da altri fattori. In parallelo al generatore ideale di corrente MET vi è un condensatore CT che rappresenta la capacità termica del corpo della persona. Il nodo che si trova all'uscita del generatore ideale di corrente MET, collegato al condensatore CT, è denominato T_{co} poiché la tensione in tale nodo rappresenta la temperatura corporea interna della persona.

La temperatura corporea interna T_{co} è naturalmente correlata alla temperatura superficiale della pelle T_{sk} tramite la resistenza termica della pelle

indicata con R_{sk} . Il valore ottimale per la T_{sk} è di circa $33,4$ °C ma può variare a seconda della persona o delle condizioni ambientali.

Il nodo T_{sk} alla temperatura superficiale della pelle è collegato in modo analogo, tramite la resistenza termica dei vestiti CLO , ad un nodo AMB che rappresenta l'ambiente. In prima approssimazione il nodo AMB può essere considerato come collegato a due rami di circuito.

Un primo ramo è costituito dalla resistenza termica R_{amb} che collega il nodo AMB con un generatore di tensione ideale T_{amb} che rappresenta la temperatura dell'aria nell'ambiente, poiché si può supporre, sempre in prima approssimazione, che tale temperatura non sia influenzata dalla presenza della persona. Il secondo ramo è analogo al primo ed è costituito dalla resistenza termica R_{irr} che collega il nodo AMB al generatore ideale di tensione T_{irr} e che rappresenta le condizioni di irraggiamento in cui si trova la persona.

Quest'ultima porzione di circuito si può semplificare in modo da riunire in un unico ramo i due rami di circuito appena descritti. Il circuito diventa quindi quello rappresentato in figura 2.

Tale circuito è identico a quello descritto con

riferimento alla figura 1 fino alla resistenza termica dei vestiti CLO. La resistenza termica CLO è connessa ad un nodo, anche in questo caso denominato AMB, che è a sua volta connesso tramite una resistenza termica Req ad un nodo Teq. Il nodo Teq è a sua volta connesso ad un generatore di tensione ideale che naturalmente è anch'esso denominato Teq.

Si vede quindi che la porzione di circuito a valle del nodo AMB è stata semplificata in un ramo costituito da una resistenza Req e da un generatore di tensione equivalente Teq. Inoltre, è stato eliminato il condensatore CT poiché interessa lo scambio termico a regime tra la persona e l'ambiente.

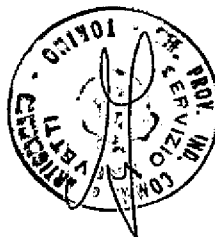
Il funzionamento del circuito è molto semplice, la corrente C prodotta dal generatore di corrente MET passa attraverso la resistenza Rsk, la resistenza CLO, la resistenza Req e viene quindi assorbita dal generatore di tensione ideale Teq. Poiché la corrente C è costante, in quanto imposta dal generatore di corrente MET, le tensioni nei nodi Tco, Tsk e AMB dipendono dal valore delle varie resistenze, Rsk, CLO, Req e dalla tensione Teq imposta dal generatore di tensione ideale. Ma la corrente C rappresenta il calore dissipato dalla persona, che come si è detto è costante, e le tensioni Tco, Tsk,

AMB, T_{eq} rappresentano rispettivamente delle temperature.

In particolare le temperature che interessano sono la temperatura T_{co} corporea interna e la temperatura T_{sk} della pelle. Poiché le resistenze termiche R_{sk} , CLD , R_{eq} sono date (cioè sono delle costanti), in quanto rappresentano rispettivamente la resistenza termica della pelle, la resistenza termica dei vestiti indossati dalla persona e la resistenza termica fra la persona e l'ambiente nel suo complesso si può osservare che in pratica ciò che determina le temperature T_{co} e T_{sk} è la temperatura T_{eq} .

Variando la temperatura T_{eq} è quindi possibile fare sì che la temperatura T_{co} si trovi al suo valore ottimale di circa $37^{\circ}C$. In pratica esiste un unico valore della temperatura T_{eq} tale per cui la temperatura T_{co} assume il suo valore ottimale desiderato.

La temperatura equivalente T_{eq} è quindi la variabile che si desidera controllare per ottenere il confort termico ottimale della persona. La temperatura equivalente T_{eq} è una variabile complessa dipendente da molti fattori differenti, essa può essere tuttavia definita teoricamente nel seguente



modo.

La temperatura equivalente T_{eq} è la temperatura correlata alla sensazione termica provata da una persona che si trovi in un ambiente privo di ventilazione, con le pareti e l'aria ad identica temperatura. Ad esempio si pone una persona in un ambiente X con una certa ventilazione, una certa temperatura delle pareti, una certa temperatura dell'aria ed una certa radiazione termica, se tale persona prova la stessa sensazione termica che proverebbe in un ambiente Y in assenza di ventilazione e con temperatura delle pareti uguale alla temperatura dell'aria allora si dice che la persona percepisce, nell'ambiente X, la temperatura dell'ambiente Y che viene denominata equivalente e vale la relazione:

temperatura equivalente = temperatura pareti = temperatura aria..

Nello specifico caso preso in esame si può considerare la temperatura equivalente T_{eq} come una variabile, o grandezza, dipendente dalla temperatura delle pareti, dalla temperatura dell'aria all'interno dell'abitacolo, dalla temperatura dell'aria immessa nell'abitacolo dalle bocchette, dalla portata delle bocchette stesse, dalla

radiazione entrante dalle superfici vetrate ed emessa dalle pareti.

Verrà ora descritto un procedimento di controllo, ed il relativo sistema, operante secondo il principio appena descritto.

Facendo riferimento alla figura 3, con IU è rappresentata un'interfaccia utente destinata a ricevere i comandi COM che l'utente desidera comunicare al sistema di controllo. L'interfaccia utente IU riceve inoltre in ingresso un segnale Test indicativo della temperatura all'esterno del veicolo. Il segnale Test serve al sistema per stimare, in base alla temperatura esterna, il tipo di vestiti indossati dalla persona. I comandi COM inseriti dall'utente servono invece all'interfaccia IU per impostare, ed eventualmente modificare, una temperatura equivalente di riferimento T_{eq0} .

Secondo un modo di procedere alternativo la T_{eq0} viene calcolata a partire da una misura della Test, cioè della temperatura esterna al veicolo, ad inizio viaggio, ed una ipotesi di MET, cioè del valore del metabolismo dell'utente.

La misura di Test permette di stimare la resistenza termica CLO, cioè il tipo di vestito.

Il valore di CLO e di MET permettono il calcolo

COPERTURA 10/10/10

di T_{eq0} .

$$CLO = m \cdot Test + q$$

$$T_{eq0} = a \cdot CLO + b \cdot MET$$

dove m , q , a , b sono costanti.

Se l'utente mediante la consolle dell'interfaccia utente IU a bordo del veicolo chiede più caldo o più freddo rispettivamente si diminuisce o si aumenta il metabolismo MET inizialmente ipotizzato e si ricalcola la temperatura equivalente di riferimento T_{eq0} .

La temperatura equivalente di riferimento T_{eq0} costituisce il valore di riferimento del sistema di controllo, e cioè il valore a cui il sistema di controllo cerca di mantenere la variabile di controllo T_{eq} . La temperatura di riferimento T_{eq0} viene infatti confrontata in un nodo di sottrazione N con la temperatura equivalente T_{eq} all'interno del veicolo. La temperatura equivalente T_{eq} può essere ricavata sostanzialmente in due modi differenti.

Un primo modo prevede l'uso di un sensore di temperatura equivalente STE in grado di emettere un segnale indicativo della temperatura equivalente T_{eq} in base alle grandezze fisiche, indicate genericamente con MIS, che determinano la temperatura equivalente T_{eq} . Il sensore di temperatura

equivalente STE è quindi un dispositivo sensibile oltreché alla temperatura dell'aria anche all'irraggiamento e alle condizioni di ventilazione presenti all'interno del veicolo. Esempi di sensori di questo tipo sono descritti nella domanda T091A000614 depositata il 31 luglio 1991 a nome della stessa richiedente.

Un secondo modo per ricavare la temperatura equivalente T_{eq} è quello di impiegare non un dispositivo fisico ma un dispositivo elaborativo, indicato sempre con STE, denominato anche stimatore, in grado di calcolare la T_{eq} in base ai segnali indicativi delle grandezze fisiche MIS da cui dipende la temperatura equivalente T_{eq} .

Tale dispositivo elaborativo STE può essere realizzato, ad esempio, mediante l'impiego di un microprocessore configurato per eseguire il calcolo della T_{eq} secondo il procedimento che verrà ora descritto.

La T_{eq} è definita nella relazione:

$$T_{eq} = (1/Req) [W_c + W_r] + T_s$$

dove

- W_c è la potenza scambiata per convezione
- W_r è la potenza scambiata per radiazione
- Req è la resistenza equivalente dell'ambiente



UFF. PROV. PATENTE E MOTORIZZAZIONE CIVILE GENOVA

- T_s è una temperatura di riferimento

Lo scopo dell'acquisizione della T_{eq} è quello di disporre di una grandezza completamente correlata allo scambio energetico dell'uomo e l'ambiente, e quindi alla sensazione termica.

In un veicolo

$$W_c = h_c \cdot (T_a - T_s)$$

$$W_r = \sigma \cdot \epsilon \cdot f \cdot [T_p^4 - T_s^4]$$

dove

- T_a è la temperatura aria abitacolo
- h_c è il coefficiente di scambio termico
- T_p è la temperatura pareti veicolo
- T_s è la temperatura di riferimento
- σ è la costante di Boltzman
- ϵ è l'emissività pareti
- f è il fattore di forma pareti - uomo

quindi in un veicolo misurando T_a , e stimando mediante un modello matematico dello scambio termico del veicolo la T_p , fissando i restanti parametri, è possibile calcolare la T_{eq} secondo la relazione sopra esposta.

Tuttavia in un veicolo i passeggeri percepiscono anche l'aria che esce dalle bocchette, e che serve a climatizzare il veicolo, da cui si può ipotizzare che la T_{eq} effettivamente percepita sia la

somma di due T_{eq} ; una (T_{eq}) calcolata come esposto a partire da T_a e T_p , ed un'altra ($T_{eq_{tt}}$) calcolata a partire dalla temperatura dell'aria trattata T_t cioè uscente dalle bocchette:

$$T_{eq_{stimata}} = k_1 \cdot T_{eq} + k_2 \cdot T_{eq_{tt}}$$

I pesi k_1 e k_2 sono determinati dalla proporzione delle zone corporee soggette all'una od all'altra T_{eq} .

$$T_{eq_{tt}} = h_c \cdot (T_t - T_s) / R_{eq} + T_s$$

viene trascurata la radiazione perché non influente per le zone investite da T_t ad una certa ventilazione.

Tutte le grandezze sono già state definite e:

T_t è la temperatura dell'aria trattata

il valore di h_c varia con il valore portata d'aria comandato.

Infine la $T_{eq_{stimata}}$ viene usata come retroazione (feedback) del sistema di controllo, cioè come la T_{eq} misurata e verrà quindi indicata in modo identico.

Sulla base dei segnali relativi alla temperatura di riferimento T_{eq0} ed alla temperatura equivalente T_{eq} il sistema di controllo opera in modo classico ad anello chiuso. Il nodo di sottrazione N genera infatti una temperatura di errore T_{err} data

- C_g è la capacità termica del vetro.
- C_i è la capacità termica dell'interno vettura
- Q è la portata dell'aria
- A, B sono la dinamica della T_t
- hot è la temperatura massima del riscaldatore
- $cold$ è la temperatura minima dell'evaporatore
- α è la posizione del portello di miscelazione
- x, y sono i coefficienti per la stima di T_p

Utilizzando il modello sopra riportato con tutti i parametri assegnati mediante la tecnica di sintesi di controllori denominata LQG/LTR o Hinf, si realizza l'unità di controllo CTRL desiderata in termini di prestazioni.

(LQG = Linear Quadratic Gaussian

LTR = Loop Transfer Recovery

Hinf = H infinito)

Una volta sintetizzata l'unità di controllo CTRL può essere rappresentata mediante:

$$MIX' = a_{mix} \cdot MIX + b_{mix} \cdot Terr$$

$$PORT' = a_{por} \cdot PORT + b_{por} \cdot Terr$$

dove

a_{mix}, b_{mix} sono matrici dinamiche per il controllo della temperatura MIX

a_{por}, b_{por} sono matrici dinamiche per il controllo della ventilazione PORT



La sequenza di operazioni per controllare la T_{eq} è quindi la seguente:

- 1) calcolare mediante quanto esposto T_{eq0}
- 2) stimare mediante quanto esposto

$$T_{eq_{stimata}} = T_{eq}$$

- 3) calcolare $T_{err} = T_{eq0} - T_{eq}$

- 4) calcolare con la frequenza voluta dal progetto dell'unità di controllo CTRL

$$MIX' = a_{mix} \cdot MIX + b_{mix} \cdot T_{err}$$

$$PORT' = a_{por} \cdot PORT + b_{por} \cdot T_{err}$$

- 5) attuare la posizione miscelatore dell'aria per ottenere la temperatura MIX' calcolata e attuare la ventilazione calcolata $PORT'$

- 6) ritornare al punto 2) e ripetere le operazioni da 2) a 6) fino a fine viaggio; nel caso venga comandata una richiesta più freddo più caldo ritornare al punto 1) e ricalcolare T_{eq0} con un diverso valore di MET.

In questo modo il sistema provvede a regolare le condizioni di confort termico all'interno dell'abitacolo, indicato con CAR nella figura. Le variazioni delle condizioni ambientali esterne, rappresentate in figura con DIST, che tendono a modificare le condizioni di confort termico nell'abitacolo CAR, naturalmente influenzano anche le

grandezze MIS da cui dipende la temperatura equivalente T_{eq} stimata o misurata. In questo modo il sistema di controllo è in grado, secondo quanto esposto, di intervenire per ripristinare le condizioni di confort termico ottimali.

Naturalmente, fermo restando il principio dell'invenzione, i particolari di realizzazione e le forme di attuazione potranno essere ampiamente variati rispetto a quanto descritto ed illustrato, senza per questo uscire dall'ambito della presente invenzione.

RIVENDICAZIONI

1. Procedimento per il controllo delle condizioni termiche di un ambiente (CAR) in cui sono presenti mezzi di scambio termico (CLIM) con detto ambiente (CAR) caratterizzato dal fatto di comprendere le seguenti fasi:

- impostare una temperatura di riferimento equivalente (T_{eq0})
- determinare una temperatura equivalente (T_{eq}) in almeno un punto di detto ambiente (CAR), detta temperatura equivalente (T_{eq}) essendo la temperatura di un ambiente in equilibrio termico, avente l'aria immobile e le pareti alla stessa temperatura in cui un essere umano prova una sensazione termica, sostanzialmente identica a quella che prova in detto ambiente (CAR),
- calcolare la differenza (T_{err}) tra detta temperatura di riferimento equivalente (T_{eq0}) e detta temperatura equivalente (T_{eq}),
- attivare detti mezzi di scambio termico (CLIM) in vista di annullare detta differenza (T_{err}).

2. Procedimento secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detta temperatura equivalente (T_{eq}) viene rilevata tramite primi mezzi sensori (STE).

3. Procedimento secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che detti primi mezzi sensori (STE) comprendono un sensore termoelettrico avente un'estensione spaziale rilevante.

4. Procedimento secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detta temperatura equivalente (Teq) viene calcolata a partire da una pluralità di segnali (MIS) emessi da secondi mezzi sensori, detti secondi mezzi sensori essendo sensibili ad una pluralità di grandezze fisiche indicative delle condizioni termiche in detto ambiente (CAR).

5. Procedimento secondo la rivendicazione 4, caratterizzato dal fatto che detti secondi mezzi sensori comprendono una pluralità di sensori, ognuno di essi atto a rilevare una di dette grandezze fisiche.

6. Procedimento secondo la rivendicazione 4 e la rivendicazione 5, caratterizzato dal fatto che dette grandezze fisiche sono scelte nel gruppo costituito da:

- temperatura aria all'interno di detto ambiente
- temperatura aria in un ambiente esterno a detto ambiente
- temperatura aria entrante nell'ambiente



- umidità aria
- portata aria entrante nell'ambiente
- irraggiamento termico entrante nell'ambiente
- temperatura pareti dell'ambiente.

7. Procedimento secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 4 a 6, caratterizzato dal fatto che detta temperatura equivalente T_{eq} viene calcolata sostanzialmente secondo la seguente formula:

$$T_{eq} = (1/Req) [W_c + W_r] + T_s$$

essendo:

- W_c la potenza scambiata per convezione con l'ambiente esterno
- W_r la potenza scambiata per irradiazione con l'ambiente esterno
- Req la resistenza equivalente dell'ambiente
- T_s una temperatura di riferimento.

8. Procedimento secondo la rivendicazione 7, caratterizzato dal fatto che detta potenza scambiata per convezione W_c e detta potenza scambiata per irraggiamento W_r sono calcolate sostanzialmente secondo le seguenti formule:

$$W_c = h_c \cdot (T_a - T_s)$$

$$W_r = \sigma \cdot \epsilon \cdot f \cdot [T_p^4 - T_s^4]$$

essendo:

- T_a la temperatura aria all'interno dell'ambiente

- T_p la temperatura pareti dell'ambiente
- h_c il coefficiente di scambio termico
- σ la costante di Boltzman
- ϵ l'emissività delle pareti
- f il fattore di forma parete-uomo.

9. Procedimento secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detto ambiente (CAR) è l'abitacolo di un veicolo e detti mezzi di scambio termico (CLIM) comprendono un impianto di climatizzazione di detto veicolo.

10. Procedimento secondo la rivendicazione 9, caratterizzato dal fatto che detti mezzi di scambio termico (CLIM) sono suscettibili di controllare portata (PORT) e temperatura (MIX) dell'aria immessa in detto abitacolo (CAR).

11. Procedimento secondo le rivendicazioni 7 a 10, caratterizzato dal fatto che detta temperatura equivalente ($T_{eq_stimata}$) viene calcolata sostanzialmente secondo la seguente formula:

$$T_{eq_stimata} = K1 \cdot T_{eq} + K2 \cdot T_{eq_tt}$$

essendo:

- $K1, K2$ coefficienti numerici
- T_{eq} una temperatura calcolata secondo le formule delle rivendicazioni 7 ed 8,
- T_{eq_tt} una temperatura dell'aria trattata

calcolata sostanzialmente secondo la seguente formula:

$$T_{eq_{tt}} = h_c \cdot (T_t - T_s) / R_{eq} + T_s$$

essendo T_t la temperatura dell'aria immessa in detto abitacolo (CAR).

12. Sistema per il controllo delle condizioni termiche in un ambiente (CAR) caratterizzato dal fatto di comprendere:

- mezzi di scambio termico (CLIM),
 - mezzi sensori (STE),
 - mezzi di elaborazione (CTRL) operativamente connessi a detti mezzi sensori (STE) ed a detti mezzi di scambio termico (CLIM),
- detti mezzi sensori (STE), detti mezzi di scambio termico (CLIM) e detti mezzi di elaborazione (CTRL) essendo configurati per operare secondo il procedimento descritto in una qualsiasi delle rivendicazioni 1 a 11.

Il tutto sostanzialmente come descritto ed illustrato e per gli scopi specificati.

PER INCARICO

Angelo Gerbino
Ing. Angelo GERBINO

N. iscriz. ALBO 408

(in proprio e per gli altri)

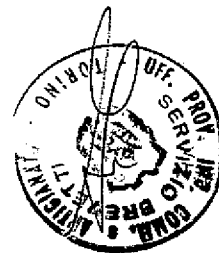


FIG. 1

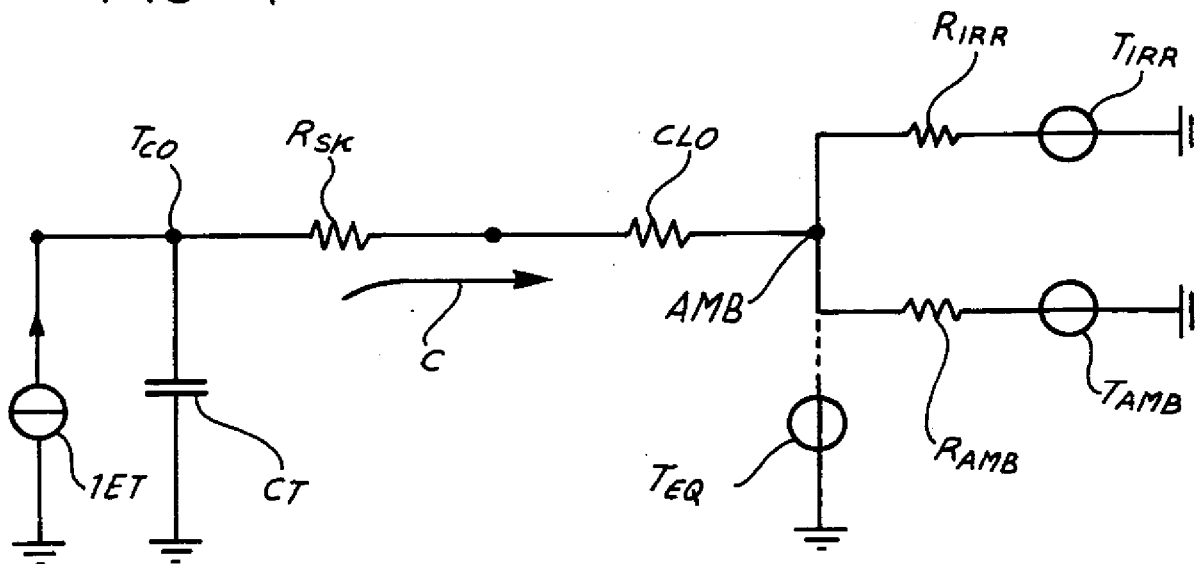
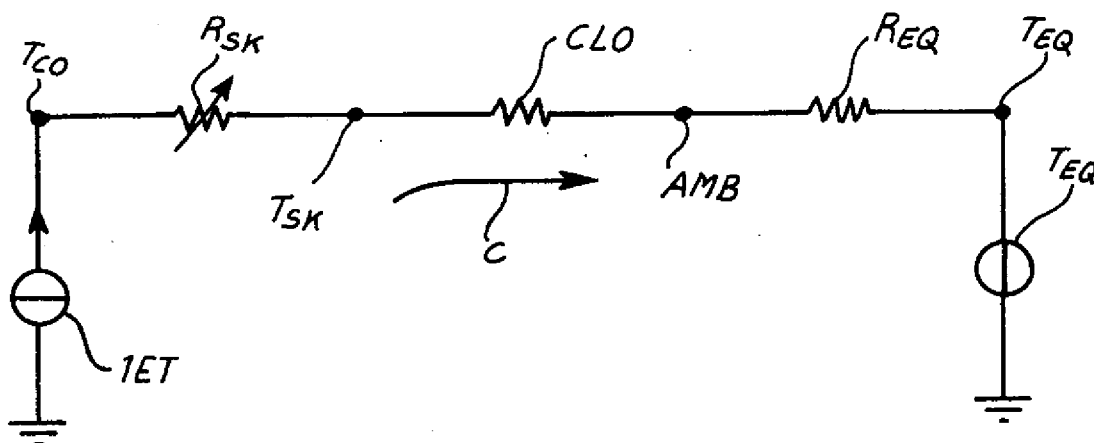


FIG. 2

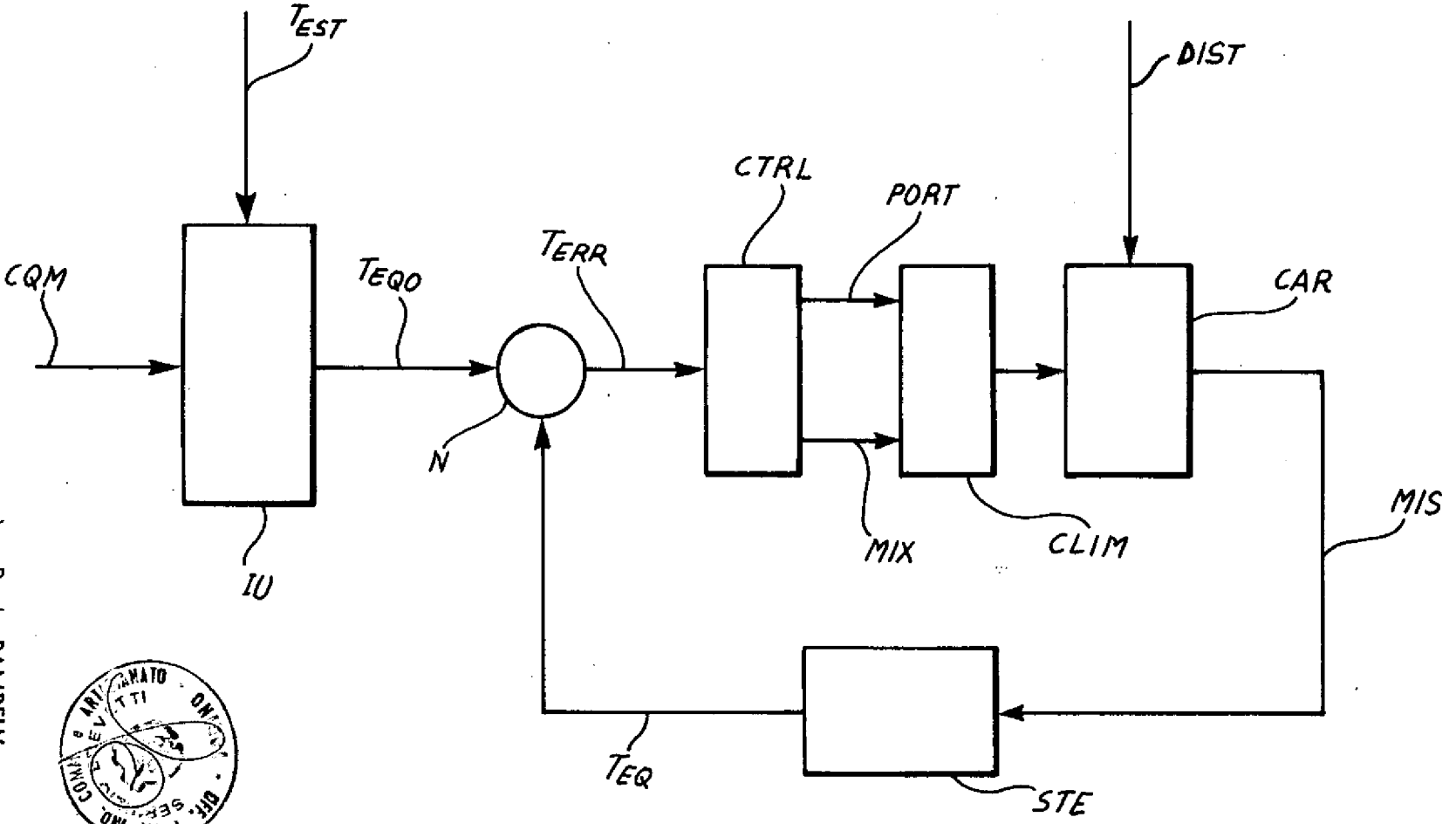


Per incarico di : FIAT AUTO S.P.A.

Ing. Paolo RAMBELLI
N. iscriz. AtBO 435
(in proprio e per gli uffici)



FIG. 3



Per incarico di : FIAT AUTO S.P.A.

Ing. Paolo RABBELLI,
N. iscriz. AIBO 436
(in proprio e per gli altri)



2/2

FA 1993