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

UIBM

DOMANDA NUMERO	**101993900294008**
Data Deposito	**01/04/1993**
Data Pubblicazione	**01/10/1994**

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
G	01	F		

Titolo

CIRCUITO SMORZATORE PER UN DISPOSITIVO INDICATORE DEL LIVELLO DEL LIQUIDO IN UN SERBATOIO, PARTICOLARMENTE PER AUTOVEICOLI

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:
"Circuito smorzatore per un dispositivo indicatore del livello del liquido in un serbatoio, particolarmente per autoveicoli"
di: FIAT AUTO S.p.A., nazionalità italiana, Corso Giovanni Agnelli 200, 10135 Torino
Inventori designati: Vittorio DI NUNZIO, Gianni STERZA
Depositata il: 1° aprile 1993 TO 93A000219

* * *

TESTO DELLA DESCRIZIONE

La presente invenzione riguarda un circuito smorzatore per un dispositivo indicatore del livello di un liquido in un serbatoio, ad esempio il livello del carburante nel serbatoio di un autoveicolo.

Più specificamente l'invenzione ha per oggetto un circuito smorzatore utilizzabile in connessione con un dispositivo comprendente uno strumento indicatore o simile, al cui ingresso è collegata l'uscita di un sensore elettrico di livello assimilabile ad un resistore presentante una resistenza elettrica variabile in funzione del livello del liquido.

Per l'indicazione del livello del carburante

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

GQ/gd

nel serbatoio di un autoveicolo vengono utilizzati dispositivi comprendenti uno strumento indicatore, tipicamente a bobina mobile, ed un associato sensore o trasduttore, tipicamente del tipo a galleggiante.

Per effetto degli scuotimenti subiti durante il moto dell'autoveicolo, il livello del carburante subisce brusche variazioni, che provocano corrispondenti movimenti ed oscillazioni dell'indice dello strumento indicatore.

Per rimediare a tale inconveniente sono stati proposti circuiti smorzatori costituiti essenzialmente da un filtro di passa-basso, interposto fra il sensore o trasduttore e lo strumento indicatore.

Questo tipo di soluzione presenta svariati inconvenienti.

In primo luogo, a seguito dell'interposizione del circuito smorzatore, viene meno la possibilità di compensazione reciproca fra il sensore e lo strumento indicatore quando varia la tensione di alimentazione o la temperatura.

Inoltre, in condizioni di equilibrio statico può non esservi un'esatta corrispondenza fra la posizione dell'indice dello strumento indicatore e l'effettivo livello del liquido nel serbatoio.

CICOBACCI CASETTA & PERADI S.p.A.

Questo tipo di difetto può essere corretto soltanto effettuando una specifica taratura del singolo circuito smorzatore in relazione alla coppia trasduttore-strumento indicatore fra cui deve essere interposto.

L'interposizione del circuito smorzatore fra il sensore e lo strumento indicatore può far si che lo strumento indicatore non riproduca fedelmente la caratteristica del sensore.

Quando il circuito smorzatore interposto comprende componenti elettronici attivi, che possono essere soggetti a derive, offset od altre dispersioni, possono verificarsi errori di misura difficilmente compensabili in maniera univoca nella produzione in grandi quantitativi.

Infine, le capacità comprese nel circuito smorzatore, per la definizione della costante di tempo di smorzamento, possono dar luogo ad errori per effetto di correnti di dispersione (leakage).

La presente invenzione ha lo scopo di realizzare un circuito smorzatore che consenta di ovviare agli inconvenienti dei dispositivi secondo la tecnica anteriore sopra descritti.

Secondo l'invenzione tale scopo viene realizzato con un circuito smorzatore avente le

CASOBACCI CASETTA & PERALI S.p.A.

caratteristiche definite nell'annessa rivendicazione 1.

Altre caratteristiche vantaggiose di un circuito smorzatore sono definite nelle sottorivendicazioni.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi dell'invenzione appariranno dalla descrizione dettagliata che segue, effettuata con riferimento ai disegni allegati e fornita a puro titolo di esempio non limitativo.

Nei disegni:

la figura 1 è uno schema circuitale di un modo di realizzazione di un circuito smorzatore secondo l'invenzione; e

la figura 2 è un schema circuitale relativo ad una variante di realizzazione.

Nella figura 1 con I è complessivamente indicato un dispositivo indicatore del livello del liquido in un serbatoio, di tipo per sé noto. Tale dispositivo comprende essenzialmente uno strumento indicatore S, schematizzato come due induttanze L1, L2 collegate fra una sorgente di tensione continua Vbat e la massa, ed un sensore o trasduttore T elettrico del livello del liquido. Il sensore o trasduttore T è in particolare del tipo

GIACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

assimilabile ad un resistore presentante una resistenza elettrica Rx variabile in funzione del livello del liquido. Il resistore variabile Rx è collegato fra la massa ed un nodo Nm rappresentante l'ingresso dello strumento indicatore S.

Al nodo Nm è collegata l'uscita di un circuito smorzatore secondo l'invenzione, complessivamente indicato con CS.

Il circuito smorzatore CS comprende essenzialmente un amplificatore operazionale OP1, la cui uscita è accoppiata al nodo Nm. Gli ingressi non invertente (+) e invertente (-) di OP1 sono collegati al nodo Nm attraverso resistori R1 e R2.

L'ingresso non invertente (+) di OP1 è inoltre collegato ad un nodo Ne costituente la giunzione fra due condensatori C1 e C2 disposti fra la sorgente di tensione Vbat e la massa.

La sorgente di tensione Vbat è costituita ad esempio dalla batteria di un autoveicolo.

La disposizione circuitale sopra descritta è tale per cui l'amplificatore OP1 si comporta sostanzialmente da generatore di corrente pilotato in tensione. Nel funzionamento esso fornisce in uscita una corrente sostanzialmente nulla quando è sostanzialmente nulla la differenza di potenziale

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

fra i nodi Nm e Ne. Tale situazione corrisponde ad una condizione di livello stazionario del liquido nel serbatoio. Quando si verifica una variazione del livello del liquido nel serbatoio, si verifica una variazione di Rx, e quindi del potenziale al nodo Nm. Tale variazione viene riportata istantaneamente all'ingresso invertente di OP1 tramite il resistore R2, e tende inoltre ad influenzare il potenziale del nodo Ne (e quindi il potenziale all'ingresso non invertente di OP1) attraverso il resistore R1. Alla variazione del potenziale del nodo Ne si oppongono tuttavia le capacità C1 e C2, che unitamente al resistore R1 (e al circuito di retroazione OP1, R_S, R_W di cui si parlerà nel seguito determinano la costante di tempo del circuito smorzatore CS.

La tensione fra il nodo Ne e la massa tende a seguire con tale costante di tempo le variazioni della tensione fra il nodo Nm e la massa.

Ne consegue che, al verificarsi di una variazione del potenziale di Nm, si crea una differenza di potenziale fra gli ingressi di OP1, il quale fa circolare nel resistore Rs (connesso fra la sua uscita e Nm) una corrente il cui segno e la cui intensità dipendono dal segno e dall'entità di

ACCOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

detta differenza di potenziale. Tale corrente tende a contrastare le variazioni della tensione fra il nodo Nm e la massa. L'intensità di tale corrente diminuisce man mano che il potenziale del nodo Ne si adegua al potenziale del nodo Nm. Il circuito smorzatore CS agisce pertanto come un sommatore/ /sottrattore di corrente al nodo Nm, smorzando di fatto le variazioni del segnale applicato all'ingresso dello strumento indicatore S e provocando una variazione lenta della posizione del suo indice.

Raggiunta la nuova situazione di equilibrio, i potenziali dei nodi Nm e Ne tornano a risultare identici fra loro, e la corrente di uscita del circuito smorzatore CS si annulla.

Se la variazione del livello del carburante non è unidirezionale, ma è conseguente ad uno scuotimento con valor medio dell'oscillazione nullo o quasi, il circuito smorzatore CS interviene ora pompando, ora sottraendo corrente al nodo Nm, con il risultato di mantenere sostanzialmente invariata la posizione dell'indice dello strumento indicatore S.

E' da notare che il condensatore C1 non è strettamente necessario per realizzare l'effetto di

CAGOBACCI CASETTA & PERACCI S.p.A.

smorzamento.

La presenza di tale condensatore è peraltro conveniente in quanto consente di compensare, e dunque di neutralizzare, le variazioni del potenziale del nodo Nm dovute ad eventuali fluttuazioni della tensione continua erogata dalla sorgente Vbat, riportando direttamente al nodo N_e una quota pari al rapporto tra C_1 e C_2 dell'eventuale variazione della tensione di alimentazione..

I condensatori C1 e C2 presentano convenientemente valori molto elevati e quindi è possibile che per effetto di variazioni termiche o di fenomeni di invecchiamento del dielettrico di tali condensatori, questi presentino resistenze parassite non trascurabili, tali da originare correnti di fuga. Per rimediare almeno in parte agli inconvenienti dovuti alle correnti di fuga dei suddetti condensatori è predisposto un ulteriore amplificatore operazionale OP2 operante come comparatore, con gli ingressi collegati ai capi del resistore Rs e l'uscita collegata all'ingresso invertente di OP1 attraverso un resistore Rw. In caso di correnti di fuga (leakage) dovute a C1 o a C2, il potenziale del nodo Ne tenderebbe a modificarsi (indebitamente) rispetto al potenziale del nodo Nm, provocando

COBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

COMM. ORIGINATO DIV. PROV. SERVIZIO BREVETTI

un conseguente indebito intervento del circuito smorzatore CS. Tale evento porta ad una differenza di potenziale ai capi di R_S di segno tale da determinare l'inserzione controllata e modulata di R_W al fine di annullare gli effetti di una resistenza di dispersione di valore simile a quello di R_W. Poiché ciò influisce direttamente sul nodo N_e al di fuori della legge preposta alla normale azione di smorzamento, risulta che tale effetto è indebolito in maniera inversa al valore di R_W e pertanto tale limite operativo fissa il massimo valore di leakage recuperabile.

Con riferimento alla figura 2 verrà ora descritta una variante di realizzazione che consente di rilevare e segnalare per via elettronica il raggiungimento di un livello minimo da parte del liquido nel serbatoio (livello di riserva). In tale figura sono rappresentati lo strumento indicatore S, il sensore di livello T(Rx) ed i componenti necessari per realizzare tale funzione aggiuntiva. I componenti circuitali necessari per realizzare le funzioni sopra descritte non sono stati illustrati, ma si intende che la loro disposizione e connessione corrispondono a quelle mostrate nella figura 1.

Nel circuito della figura 2 è stato interposto

ARCOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

un resistore R3 fra il nodo Nm e l'ingresso dello strumento indicatore S. Tale resistore presenta convenientemente una resistenza molto bassa, dell'ordine di pochi ohm, per cui di fatto esso risulta ininfluente sull'indicazione fornita dallo strumento indicatore.

In parallelo al ramo circuitale comprendente il resistore R3 ed il sensore T(Rx) è connesso un ulteriore ramo circuitale comprendente due resistori R4 e R5. Un amplificatore operazionale OP3 fungente da comparatore ha gli ingressi collegati ad nodo Nm e alla giunzione Np tra i resistori R4 e R5.

I resistori R3, R4, R5 e Rx formano nel complesso un circuito a ponte. Mediante l'opportuno dimensionamento delle resistenze dei resistori R3, R4 e R5 è possibile fare in modo che l'uscita del comparatore OP3 cambi stato in corrispondenza di un certo livello minimo prestabilito del liquido nel contenitore (livello di riserva). L'uscita del comparatore OP3 può essere utilizzata per pilotare un avvisatore ottico L. Nell'impiego a bordo di un autoveicolo l'indicatore ottico L può essere convenientemente disposto nella plancia portastrumenti, in prossimità dello strumento indicatore di livello S.

CAGOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

Il circuito sopra descritto con riferimento alla figura 2 consente di realizzare per via elettronica la segnalazione del raggiungimento di un livello minimo del liquido, senza dover complicare il sensore o trasduttore di livello T con contatti supplementari, i relativi elementi di connessione e di cablaggio.

A differenza di circuiti precedenti, il circuito della figura 2 consente il controllo dell'indicatore luminoso L sulla base del segnale fornito dal sensore T effettivamente filtrato e smorzato, mentre in circuiti secondo la tecnica anteriore l'indicatore del livello di riserva viene di fatto pilotato ad accensione ritardata tramite un semplice circuito RC.

I circuiti di smorzamento sopra descritti possono essere corredati con altri circuiti non illustrati, atti a realizzare funzioni di protezione contro le inversioni di polarità, le sovratensioni ed i disturbi, funzioni di reset iniziale, eccetera.

Naturalmente, fermo restando il principio del trovato, le forme di attuazione e i particolari di realizzazione potranno essere ampiamente variati rispetto a quanto è stato descritto ed illustrato a

CASSOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

puro titolo di esempio non limitativo, senza per questo uscire dall'ambito della presente invenzione.

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

RIVENDICAZIONI

1. Circuito smorzatore (CS) per un dispositivo (I) indicatore del livello di un liquido in un serbatoio, particolarmente per autoveicoli, detto dispositivo (I) comprendendo uno strumento indicatore o simile (S) al cui ingresso è collegata l'uscita di un sensore elettrico di livello (T) assimilabile ad un resistore (Rx) presentante una resistenza elettrica variabile in funzione del livello del liquido; il circuito smorzatore (CS) essendo caratterizzato dal fatto che comprende:

un (primo) condensatore (C2) destinato ad essere collegato all'uscita (Nm) del sensore (T) tramite un (primo) resistore (R1), in modo tale per cui nell'impiego la tensione sul suddetto condensatore tende a seguire la variazioni della tensione d'uscita del sensore (T) con una costante di tempo prefissata; e

un generatore di corrente pilotato in tensione (OP1) avente l'uscita ed un primo ingresso destinati ad essere collegati all'uscita (Nm) del sensore (T), ed un secondo ingresso collegato a detto (primo) condensatore (C2); detto generatore (OP1) essendo predisposto per fornire in uscita una corrente sostanzialmente nulla quando la differenza

COBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

di potenziale fra i suoi ingressi è sostanzialmente nulla, ed una corrente il cui segno e la cui intensità dipendono dal segno e dall'entità di detta differenza di potenziale quando detta differenza di potenziale è diversa da zero, detta corrente tendendo a contrastare le variazioni della tensione che risulta nel funzionamento applicata al primo ingresso di detto generatore (OP1).

2. Circuito secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detto generatore di corrente (OP1) comprende un (primo) amplificatore operazionale (OP1) avente l'ingresso non invertente collegato a detto (primo) condensatore (C2), l'ingresso invertente destinato ad essere collegato all'uscita (Nm) del sensore di livello (T) tramite un resistore (R2), e l'uscita destinata ad essere collegata all'uscita (Nm) di detto sensore (T);

il (primo) condensatore (C2) essendo collegato fra l'ingresso non invertente di detto amplificatore operazionale (OP1) e la massa.

3. Circuito secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che comprende un secondo condensatore (C1) collegato fra detto primo condensatore (C2) e una sorgente di tensione continua (Vbat).

4. Circuito secondo una qualsiasi delle

CUCCOBACCI CASELLA & PERANI S.p.A.

rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che in serie all'uscita del generatore di corrente (OP1) è collegato un secondo resistore (Rs), i cui terminali sono collegati agli ingressi di un secondo amplificatore operazionale (OP2) avente l'uscita collegata al secondo ingresso del generatore di corrente (OP1) attraverso un terzo resistore (Rw).

5. Circuito secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che comprende un ulteriore resistore (R3) destinato ad essere interposto fra l'uscita (Nm) del sensore di livello (T) e l'ingresso dello strumento indicatore (S); detto ulteriore resistore (R3) avendo una resistenza molto minore di quella (Rx) del sensore (T); in parallelo al ramo circuitale formato nel funzionamento dal sensore (T) e da detto ulteriore resistore (R3) essendo collegato un secondo ramo circuitale includente un quarto ed un quinto resistore (R4, R5), in modo tale da formare un circuito a ponte; un circuito comparatore (OP3) avendo un ingresso collegato alla giunzione fra il sensore (T) e detto ulteriore resistore (R3), e un secondo ingresso collegato alla giunzione fra detti quarto e quinto resistore (R4, R5); le resistenze di detto ulteriore resistore (R3) e del quarto e

BUGNION BACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

quinto resistore (R4, R5) essendo selezionate in modo tale per cui detto comparatore (OP3) fornisce in uscita un segnale quando il segnale fornito dal sensore (T) è indicativo di un livello prefissato del liquido nel serbatoio.

6. Circuito smorzatore per un dispositivo indicatore del livello di un liquido in un serbatoio, particolarmente per autoveicoli, sostanzialmente secondo quanto descritto ed illustrato, e per gli scopi specificati.

PER INCARICO

Ing. Angelo CERBINO
Iscr. Albo 488
(in proprio e per gli altri)

PROV

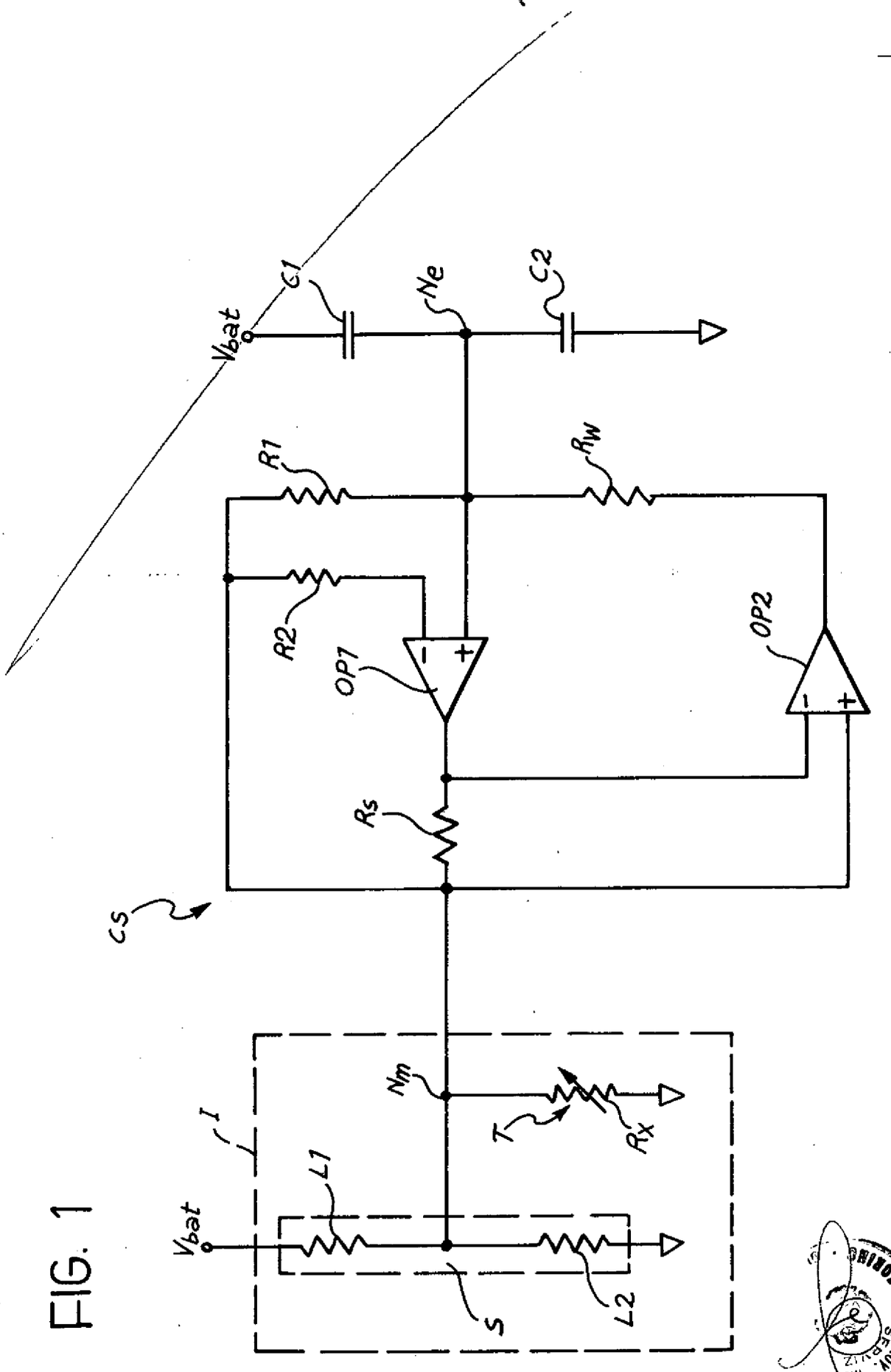

FIG. 1

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

Ing. Paolo RAMBELLI
N. Iscriz. ALBO 435
(In proprio e per gli altri)

FA183.

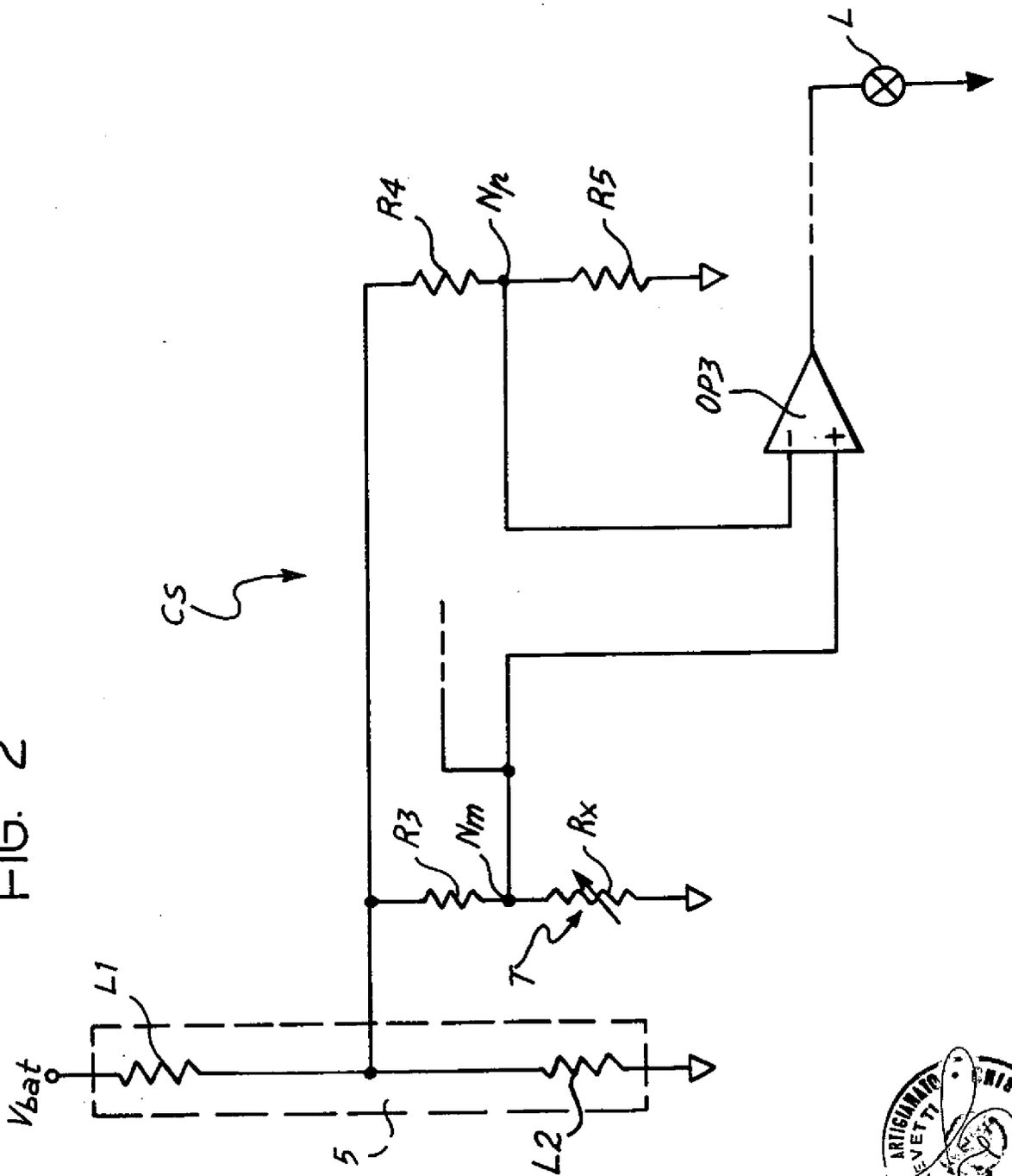

FIG. 2

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

Ing. Paolo RAMBELLI
N. iscriz. ALBO 435
in proprio e per gli altri