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

UIBM

DOMANDA NUMERO	**101994900367696**
Data Deposito	**17/05/1994**
Data Pubblicazione	**17/11/1995**

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	60	K		

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

Inventore designato: Vittorio DI NUNZIO

TO 94A000396

Depositata il: 17 Maggio 1994

* * *

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 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

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

FS/af

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 tra 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.

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).

E' stato proposto nella domanda di brevetto italiano n. TO93A000219 depositata il 01.04.1993 a nome della stessa Richiedente un circuito

MARCOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

smorzatore riportato in figura 1 in cui con I è complessivamente indicato un dispositivo indicatore del livello del liquido in un serbatoio, di tipo di per sé noto. Tale dispositivo comprende sostanzialmente 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 nel livello del liquido. Il sensore o trasduttore T è in particolare del tipo assimilabile ad un resistore presentante una resistenza elettrica Rx variabile in funzione del livello del liquido. Il resistore variabile Rx è collegato tra 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 attraverso un resistore Rs.. 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 tra i

MODIANO CASETTA & PERANI S.p.A.

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 Rs, Rw, OP2, 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 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

ARCOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

smorzatore CS si annulla.

Se la variazione del livello del carburante non è unidirezionale, ma è conseguente ad uno scuotimento con valore 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.

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

MEGOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

le.

Benché il funzionamento del dispositivo smorzatore appena descritto fosse soddisfacente, la Richiedente ha verificato che l'effetto smorzante è elevato con serbatoio con poco carburante, mentre l'effetto smorzante è man mano ridotto quanto più il serbatoio è pieno. In pratica, con il suddetto dispositivo, l'effetto smorzante è elevato con l'indice dello strumento indicatore di livello compreso tra 0/4 e 2/4, è ridotto con l'indice tra 2/4 e 3/4 e praticamente nullo con indice prossimo a 4/4, ciò essendo sostanzialmente dovuto alla limitata capacità dell'operazionale OP1 di fornire o assorbire corrente, che per i tipi in commercio è dell'ordine di 10 ÷ 20 mA. Se pertanto detta capacità è più che adeguata ad alti valori di Rx, diventa insufficiente per valori di Rx prossimi a zero.

Scopo della presente invenzione è di realizzare un circuito smorzatore per un dispositivo indicatore del livello di un liquido in un serbatoio, particolarmente per autoveicoli, che ovvii ai suddetti inconvenienti, sia di facile costruzione e di basso costo.

Secondo l'invenzione tale scopo viene realizzato con un circuito smorzatore avente le caratteristiche definite nell'annessa rivendicazione 1.

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, in cui:

la figura 1 (già descritta) rappresenta lo schema circuitale di un circuito smorzatore secondo l'arte nota;

la figura 2 rappresenta uno schema circuitale relativo al circuito smorzatore secondo l'invenzione;

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

ie figure da 3 a 6 rappresentano implementazioni circuitali del circuito di figura 2, e

la figura 7 rappresenta gli schemi circuitali delle figure da 2 a 6 integrati in un unico componente.

Facendo riferimento alla figura 2, in cui elementi uguali o simili a quelli precedentemente descritti con riferimento alla figura 1, sono indicati con gli stessi riferimenti, un transistore Ft1 a canale del tipo N, è connesso tra l'uscita Nm del sensore di livello S ed il sensore elettrico di livello T.

Una resistenza RL collegata ad una sua estremità al polo positivo di alimentazione è connessa all'altra estremità con l'elettrodo di controllo del transistore Ft1 e con il collettore di un transistore TR1, ad esempio di tipo npn, il cui emettitore è connesso all'uscita Nm del sensore di livello S e all'emettitore di un transistore TR2 ad esempio di tipo pnp il cui collettore è collegato a massa, le basi di detti transistori TR1 e TR2 essendo collegate all'uscita del circuito operazionale OP1. Come visibile dalla figura le basi dei transistori TR1 e TR2 sono pure collegate all'ingresso invertente dell'operazionale OP2 mentre gli emettitori dei transistori TR1 e TR2 sono collegati con l'ingresso non invertente dell'operazionale OP2.

Il funzionamento del circuito illustrato in figura 2 è il seguente: in condizioni stazionarie il sistema è inerte e lo strumento S indica quanto misurato dal sensore T.

Il transistore TR1 è interdetto, sicché la condizione di collettore è tale da attivare l'elettrodo di controllo del transistore ad effetto di campo Ft1 che risulta chiuso, consentendo il passaggio di corrente dal nodo Nm verso massa attraverso la resistenza Rx.

MICOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

La resistenza di canale di Ft1 è tale da essere trascurabile, quando Ft1 è chiuso, rispetto al valore della resistenza Rx.

Il potenziale di Ne è, a meno di un trascurabile errore dovuto ad eventuali dispersioni dei componenti reali, lo stesso di Nm.

All'atto di una variazione del livello di carburante si ha una variazione di Rx e quindi della tensione al nodo Nm; tale variazione si riporta istantaneamente all'ingresso invertente dell'operazionale OP1 tramite la resistenza R2, mentre all'ingresso non invertente connesso tramite la resistenza R1, ovvero al nodo Ne, tale variazione è contrastata dalle capacità dei condensatori C1 e C2; l'uscita dell'operazionale OP1 varia quindi istantaneamente e in modo opposto; tende quindi a forzare il potenziale del nodo Nm in modo da annullare la variazione; l'effetto riportato allo strumento S è l'immobilità dell'indice.

Il tentativo di forzatura del nodo Nm da parte dell'uscita dell'operazionale OP1 determina la circolazione di corrente attraverso la resistenza Rs e quindi il crearsi di una differenza di potenziale ai suoi capi che, a sua volta, determina il campo di funzionamento del dispositivo CS; infatti, per piccole variazioni di galleggiante, si avranno piccole correnti attraverso la resistenza Rs.

Finché la differenza di potenzione ai capi di Rs è inferiore alla soglia di giunzione V_γ di uno dei due transistori TR1 o TR2 è l'operazionale OP1 a sottrarre o fornire corrente al nodo Nm. Il limite all'intensità di tale corrente è dato dai soli limiti fisici dell'operazionale impiegato, normalmente non più di una decina di milliampere erogati o assorbiti.

Variazioni di notevole entità o comunque che avvengano nella fascia di

MARCOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

Rx che tende a zero, implicano correnti dell'ordine di un centinaio di milliampere al di là del campo di buon funzionamento di un normale amplificatore operazionale.

Per ovviare a tale inconveniente è stato adottato il circuito amplificatore push-pull costituito dai transistori TR1 del tipo npn, TR2 del tipo pnp e dalla resistenza di carico Rl, il cui intervento avviene solamente quando l'entità della corrente richiesta è tale da determinare una differenza di potenziale ai capi della resistenza Rs tale da superare la V_γ di uno dei due transistori. L'entrata in conduzione di TR1 o di TR2, poiché sono costruiti con tecnologie opposte, è determinato dal verso di circolazione della corrente attraverso la resistenza Rs.

Grandi variazioni che determinano erogazioni di corrente implicano l'intervento del transistore TR1 che tende alla saturazione; in tale condizione il potenziale del suo collettore si abbassa notevolmente, influenzando l'elettrodo di controllo del transistore ad effetto di campo Ft1, che tende, da una situazione di conduzione piena, a ridurre la conducibilità, ovvero all'aumento della resistenza complessiva offerta dalla serie della resistenza Rx e del canale Ft1. Ad una drastica riduzione del valore di Rx corrisponde un proporzionale aumento della resistenza offerta dal canale di Ft1, che, di fatto, tende a lasciare inalterato il potenziale del nodo Nm e di conseguenza la posizione dell'indice dello strumento S.

Lo squilibrio in atto influenza, come già detto, il nodo Ne il cui potenziale tende a raggiungere quello di Nm.

I condensatori C1 e C2 si caricheranno o scaricheranno seguendo la loro legge caratteristica, a seconda della natura della variazione, attraverso

quadrilatero che costituisce un ponte di misura.

Portando ad un comparatore OP4 il punto centrale della serie delle resistenze R4 e Rx e quello della serie R5 ed R6 si avrà l'attivazione della sua uscita per un certo valore della tensione del nodo Nm connesso attraverso il canale del transistore ad effetto di campo Ft1, ovvero per un certo livello di carburante nel serbatoio.

L'uscita del comparatore costituita dall'operazionale OP4 è collegata alla resistenza R3; il funzionamento del circuito che segue è già stato descritto nel corso della descrizione della figura 4.

Qualora si desideri l'indicazione della presenza nel serbatoio di una quantità di carburante inferiore a quella identificata dalla soglia di riserva, vale a dire si desideri la segnalazione che il carburante presente nel serbatoio è ad un livello tale per cui un avviamento del motopropulsore può non avvenire e l'eventuale trascinamento prolungato può determinare danni agli impianti elettrici di accensione e di avviamento, si può ricorrere ad un circuito come quello illustrato in figura 6 in cui le resistenze R4 e R5 di figura 5 sono sdoppiate e munite di cursore, risultando in pratica partitori di tensione; in figura 6 il punto medio delle resistenze R4 è collegato ad un primo ingresso di un comparatore OP5, mentre il punto medio delle resistenze R5 è collegato al suo secondo ingresso, gli elementi uguali a quelli già descritti con riferimento alla figura 5 essendo indicati con gli stessi simboli adottati in tale figura. L'uscita dell'operazionale OP5 è collegata ad una rete RC (R7 e C4) seguita a sua volta da uno stadio comparatore OP6. Quando la carica del condensatore C4 raggiunge una soglia prefissata Vs viene commutato il comparatore OP6, si attiva lo stadio oscillatore SO che

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

le resistenze R1 e Rw. Il valore fisico di R1 e Rw e quello delle capacità dei due condensatori C1 e C2 concorrono a determinare la costante di tempo con cui il nodo Ne tende a riallinearsi con il nodo Nm, ovvero il tempo di risposta del sistema; per tale motivo, lo smorzamento dell'indice è direttamente proporzionale alla costante di tempo di cui sopra. Il comparatore OP2, la cui uscita varia ciclicamente tra il valore della tensione di batteria positivo e la terra con un duty cycle del 50% in condizioni stazionarie, si attiva bruscamente durante la fase di squilibrio, posizionando stabilmente la sua uscita al valore massimo o minimo in relazione al verso della corrente che scorre nella resistenza Rs ed alla relativa differenza di potenziale ai suoi capi.

Attraverso la resistenza Rw l'uscita dell'operazionale OP2 tende ad influenzare il nodo Ne; la sua funzione è quella di recuperare eventuali dispersioni parametriche di condensatori C1 e C2 dovute a leakage o gli offset dell'operazionale OP1.

Nel caso in cui, dati i limiti tecnologici, uno dei due condensatori C1 o C2 fosse soggetto a derive o leakage, si avrebbe uno squilibrio del nodo Ne in assenza di variazione del valore di Rx; tale squilibrio si ripercuote su OP1 che tende a forzare il potenziale del nodo Nm facendo scorrere una corrente attraverso la resistenza Rs.

La differenza di potenziale che si determina attiva l'operazionale OP2 che corregge l'evento concomitante nel nodo Ne, tendendo all'annullamento dello stesso; il valore fisico della resistenza Rw fissa il limite minimo della resistenza parassita equivalente eventualmente presente ai capi dei condensatori C1 o C2 ancora recuperabile dal sistema.

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

L'intervento dell'operazionale OP2 in presenza di un leakage, pur determinando un intervento anomalo al nodo Ne che si traduce con una diminuzione della costante di tempo, ovvero una modesta riduzione dell'effetto smorzante, consente tuttavia una correzione che va a vantaggio della precisione del sistema.

Attraverso l'utilizzo di pochi altri componenti (non illustrati, ma alla portata del tecnico medio), la funzione di cui sopra è utilizzata per velocizzare il movimento dell'indice per il solo passaggio dall'indicazione serbatoio vuoto a serbatoio pieno; questo fatto trova la sua utilità nel caso in cui si provveda al riempimento del serbatoio alla stazione di servizio e contemporaneamente si abbia il quadro inserito; il guidatore in questo modo ha la percezione visiva dell'inserimento del carburante.

Il condensatore C1 non è strettamente necessario per realizzare l'effetto smorzante, la sua funzione è in effetti di compensare, neutralizzandole, le eventuali variazioni di potenziale della tensione di alimentazione dovute a inserzione / disinserzione di utilizzatori (carichi) particolarmente gravosi, ad esempio il lunotto termico, riportando al nodo Ne una quota pari al rapporto

$$\frac{C_1}{C_1+C_2}$$

di tale eventuale variazione.

Se così non fosse, variazioni di alimentazione trasferite al solo nodo Nm, direttamente connesso tramite un avvolgimento dello strumento S, sarebbero equivalenti a variazioni del valore di Rx e trattate come tali.

Terminata la fase di squilibrio e raggiunta la nuova posizione stabile i

AGOBACCI CASETTA & PERINI S.p.A.

potenziali dei nodi Nm e Ne risultano identici ed il sistema ritorna inerte.

Facendo ora riferimento alla figura 3, che riproduce in parte il circuito di figura 2, si notano due blocchi aggiuntivi rispettivamente RST e P, il circuito RST essendo inserito tra i nodi Ne e Nm ed il blocco indicato con P essendo collegato all'ingresso invertente del circuito operazionale OP1 e l'elettrodo di controllo del transistore ad effetto di campo Ft1.

Il blocco RST si incarica dell'inizializzazione del sistema e della prima acquisizione all'atto dell'inserimento della chiave di avviamento, riportando al nodo Ne lo stesso potenziale del nodo Nm. Il blocco P si incarica della protezione attiva del circuito nei confronti di forzature provenienti dall'esterno, come ad esempio errate connessioni del nodo Nm a massa o alla tensione positiva di alimentazione, salvaguardando in questo modo sia la circuiteria stessa (impedimento di erogazione / assorbimento di corrente da parte di OP1, TR1, TR2), sia il galleggiante rappresentato da Rx (innalzamento della resistenza di canale di Ft1).

Descriviamo ora le figure 4 a 6 nelle quali gli elementi uguali a quelli descritti con riferimento alla figura 3 vengono indicati con gli stessi simboli adottati in tale figura.

La figura 4 si riferisce alla circuiteria preposta alla segnalazione al guidatore tramite mezzi ottici quali led o lampadine di un prefissato valore di Rx relativo alla presenza di un determinato quantitativo di carburante nel serbatoio, tipicamente chiamato riserva. I galleggianti solitamente svolgono questa funzione a mezzo di un contatto Cnt che si chiude in un determinato punto della loro escursione. Ad una rete RC (R3 e C3) pervengono i segnali del contatto Cnt cui si è accennato prima e, tramite una resistenza Rg

BOBACCI CASETTA & [illegible] S.p.A.

connessa al punto Nm, il segnale del galleggiante; l'uscita della rete RC e viene fornita ad un primo ingresso di uno stadio comparatore OP3 al cui secondo ingresso è presente una soglia di riferimento Vs. L'uscita del comparatore OP3 interviene alla base di un transistore TR3 il cui collettore è collegato alla lampadina L di segnalazione di riserva connessa alla tensione di batteria.

L'emettitore del transistore TR3 è connesso con un'unità OS sensibile alla corrente, a sua volta connessa a terra, l'armatura del condensatore C3 rivolta verso il primo ingresso del comparatore OP3 è connessa all'unità OS, mentre l'altra armatura è connessa a terra.

Nell'uso, quando la tensione ai capi del condensatore C3 raggiunge la soglia prefissata Vs, il transistore TR3 è saturato e la lampada si accende. La costante di tempo data da R3 e C3 determina la risposta del sistema, ovvero lo smorzamento cui è sottoposta la funzione di accensione della spia di riserva assistita dal contatto Cnt.

Qualora si utilizzi un galleggiante sprovvisto del contatto indicante la riserva, è prassi impiegare circuiterie che processano il segnale elettrico presente al nodo Nm e provvedono all'accensione dell'indicatore luminoso; tale dispositivo viene comunemente definito riserva elettronica.

Facendo riferimento alla figura 5 dove gli elementi uguali a quelli descritti con riferimento alla figura 4 sono indicati con gli stessi simboli adottati in tale figura, una resistenza del valore di pochi ohm R4 ininfluente rispetto alla resistenza complessiva è posta in serie al canale del transistore ad effetto di campo Ft1 e a Rx; due resistenze R5 e R6 in serie tra loro ed in parallelo alla serie formata dalle resistenze R4 e Rx completano il

MARCOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

interviene sulla base del transistore TR3 modulandolo e provocando il lampeggiamento della lampada L. Una tale segnalazione è un avviso di allarme supplementare che impone l'introduzione immediata di carburante nel serbatoio. E' evidente che variando la partizione di tensione nelle coppie di resistenze R4 e R5, varia di conseguenza il livello di carburante in corrispondenza del quale la lampada L comincia a lampeggiare.

Da quanto descritto emergono chiaramente i vantaggi del circuito smorzatore secondo l'invenzione; la curva caratteristica del galleggiante rimane inalterata, le interazioni e le compensazioni tipiche del sistema strumento - galleggiante rimangono inalterate, può essere adattato a qualunque sistema preesistente senza modifica delle caratteristiche e senza necessità di coppie strumento - galleggiante calibrate o di tarature dell'elettronica, conserva l'autorità dello smorzatore anche con galleggianti privi di smorzamento meccanico, per tutte le posizioni assumibili dallo stesso e per qualsivoglia entità di variazione, permette correzioni contro le variazioni di tensioni di batteria al fine di minimizzare l'influenza dell'inserzione / disinserzione di grossi carichi.

Altri vantaggi sono l'inserzione in parallelo, cioè al nodo di misura, senza interrompere la serie trasduttore - strumento, potendosi assumere che in condizioni di equilibrio siano trascurabili le resistenze di R4 e del canale ON di Ft1, garantendo così di non introdurre errori aggiuntivi; permette di compensare le derive di componenti attivi e leakage di quelli passivi; ha funzione di protezione contro i corto-circuiti, a salvaguardia delle circuiterie e del galleggiante; permette l'attivazione di un avvisatore indicante un livello prestabilito di carburante ("riserva"), a scelta a seconda dell'impianto di

CASETTA & PERRI S.p.A.

vettura, o servoassistendo lo specifico contatto del galleggiante, se esistente, o processando i segnali interni alla circuiteria elettronica; permette l'attivazione di un avvisatore indicante il livello minimo di carburante più basso del precedente al di sotto del quale non è opportuno effettuare l'avviamento, pena il deterioramento di taluni componenti del motopropulsore, ed è un circuito atto alla riproducibilità, ingegnerizzazione e miniaturizzazione al fine di inglobare le circuiterie in un unico chip, come visibile, a titolo di esempio ed indicato con IC, in figura 7.

Naturalmente, fermo restando il principio dell'invenzione, le forme di attuazione e i particolari di realizzazione potranno essere ampiamente variati rispetto a quanto descritto ed illustrato, 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,
- un primo condensatore (C2) destinato ad essere collegato all'ingresso (Nm) dello strumento (S) tramite un primo resistore (R1);
- un primo amplificatore operazionale (OP1) avente l'ingresso invertente e l'uscita destinati ad essere collegati all'ingresso (Nm) dello strumento (S) tramite un secondo (R2) e rispettivamente un terzo resistore (Rs) e l'ingresso non invertente collegato a detto primo condensatore (C2); il primo condensatore (C2) essendo collegato tra l'ingresso non invertente di detto primo amplificatore operazionale (OP1) e la massa;
- un secondo condensatore (C1) essendo collegato tra detto primo condensatore (C2) e una sorgente di tensione continua (Vbat), i terminali di detto terzo resistore (Rs) essendo collegati agli ingressi di un secondo amplificatore operazionale (OP2) avente l'uscita collegata all'ingresso non invertente del primo amplificatore operazionale (OP1) attraverso un quarto resistore (Rw),

caratterizzato dal fatto di comprendere inoltre un transistore (Ft1) ad effetto di campo a canale di tipo N connesso tra l'ingresso (Nm) dello strumento (S) ed il sensore elettrico di livello (T),

ASCOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

- un quinto resistore (RL) connesso tra una sorgente di tensione (V+) e l'elettrodo di controllo di detto transistore ad effetto di campo (Ft1),
- un primo ed un secondo transistore bipolare (TR1, TR2) di tipi diversi (npn, pnp) aventi le giunzioni emettitore-base connesse in parallelo a detto terzo resistore (Rs) ed i rispettivi collettori collegati, rispettivamente, all'elettrodo di controllo del transistore ad effetto di campo (Ft1) e alla massa.

2. Circuito secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di comprendere un circuito (RST) di inizializzazione del sistema e della prima acquisizione del segnale di chiave di avviamento inserita, ed un circuito (P) per la protezione attiva del circuito (CS) nei confronti di forzature provenienti dall'esterno.

3. Circuito secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di comprendere un sesto resistore (Rg) collegato ad una sua estremità all'ingresso (Nm) dello strumento (S) ed all'altra estremità ad un settimo resistore (R3), cui perviene il segnale (Cnt) di riserva del carburante, l'altro capo di detto settimo resistore (R3) essendo collegato ad un primo ingresso di un primo circuito comparatore a soglia (OP3), al cui secondo ingresso perviene un segnale di soglia (Vs), il punto intermedio tra detto settimo resistore (R3) e detto primo comparatore a soglia (OP3) essendo connesso ad una prima armatura di un terzo condensatore (C3) connesso con la sua seconda armatura alla massa, detto punto intermedio tra detto settimo resistore (R3) e detto primo comparatore a soglia (OP3) essendo collegato all'uscita di un circuito di protezione (OS), l'uscita di detto primo comparatore a soglia (OP3) essendo collegata alla base di un terzo transistore (TR3) avente l'emettitore collegato all'ingresso del circuito (OS),

collegato a massa, il collettore di detto terzo transistore (TR3) essendo collegato ad un elemento di segnalazione (L) connesso con il polo positivo di batteria.

4. Circuito secondo la rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto di comprendere un ottavo resistore (R4) connesso ad una sua prima estremità al canale di detto transistore ad effetto di campo (Ft1) e alla serie di un nono (R5) e un decimo (R6) resistore, detto decimo resistore (R6) essendo connesso a massa; la seconda estremità di detto ottavo resistore (R4) essendo connessa con detto resistore a resistenza variabile (Rx) e ad un primo ingresso di un primo circuito comparatore (OP4), il cui secondo ingresso è connesso al punto intermedio di detti nono (R5) e decimo (R6) resistori, l'uscita di detto primo comparatore (OP4) essendo collegata con detto settimo resistore (R3).

5. Circuito secondo la rivendicazione 4, caratterizzato dal fatto che detto ottavo resistore (R4) è costituito da un partitore di tensione.

6. Circuito secondo le rivendicazioni 4 e 5, caratterizzato dal fatto che detto nono resistore (R5) è costituito da un partitore di tensione.

7. Circuito secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di comprendere un secondo circuito comparatore (OP5), il cui primo ingresso è connesso al punto mediano dell'ottavo resistore (R4), mentre il suo secondo ingresso è connesso al punto mediano di detto nono resistore (R5), l'uscita di detto secondo circuito comparatore (OP5) pervenendo, tramite un undicesimo resistore (R7), ad un primo ingresso di un secondo comparatore a soglia (OP6), al cui secondo ingresso è presente un segnale di soglia (Vs); il punto di collegamento tra detto undicesimo resistore (R7) ed il primo ingresso di detto secondo comparatore a soglia

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

(OP6) essendo collegato ad un quarto condensatore (C4) collegato a massa, l'uscita di detto seconda comparatore a soglia (OP6) pervenendo ad un circuito oscillatore (SO), la cui uscita è connessa al punto intermedio tra l'uscita di detto primo comparatore a soglia (OP3) e la base di detto terzo transistore (TR3).

8. Circuito secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che può essere integrato in un unico chip (IC).

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

PER INCARICO
Ing. Angelo GERBINO
N. Iscriz. ALBO A88
(in proprio e per gli altri)

JACOBACCI CASETTA & PERANI S.p.A.

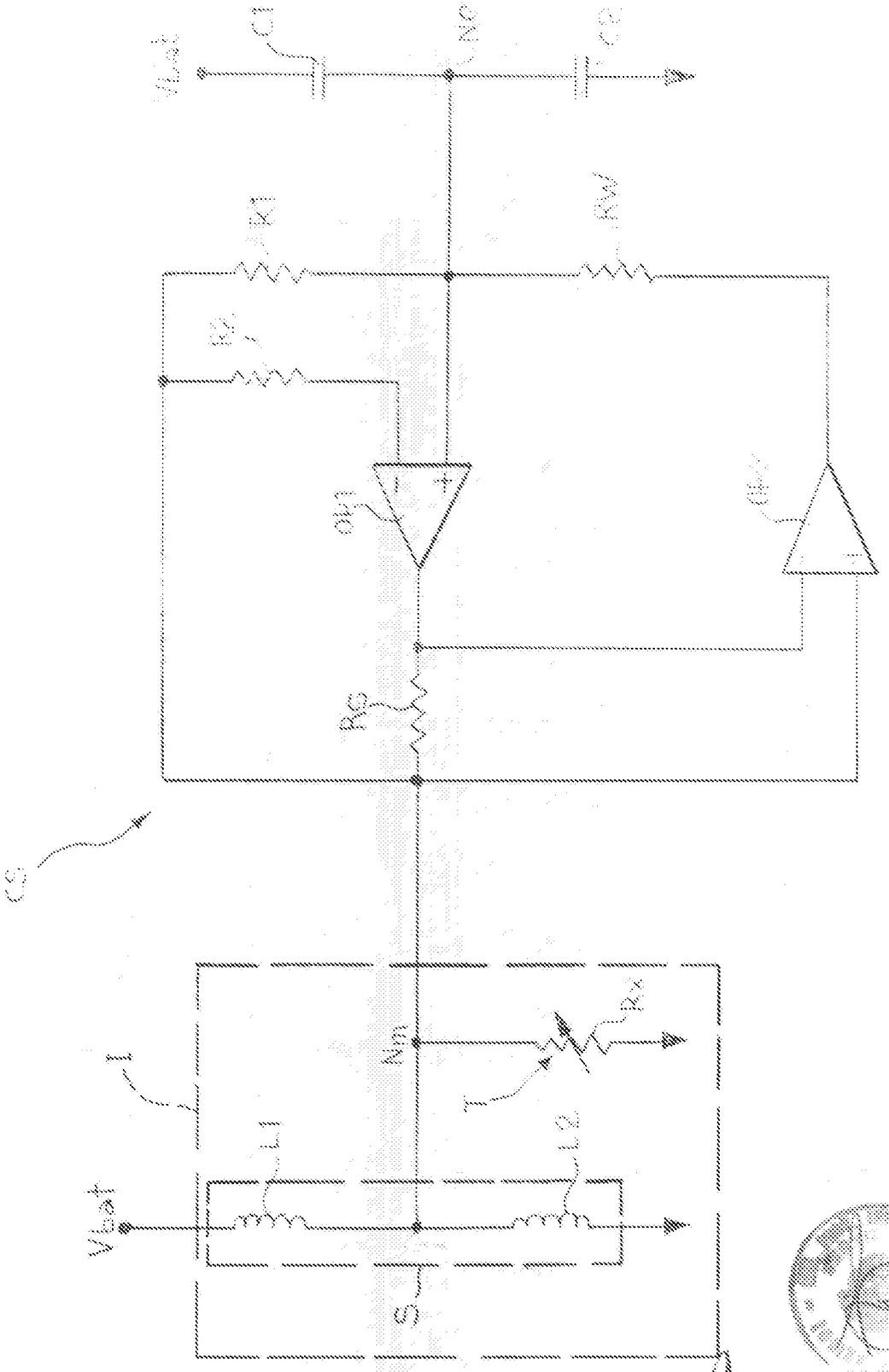


FIG. 1

per incarico di: FIAT AUTO S.p.A.

F. A.

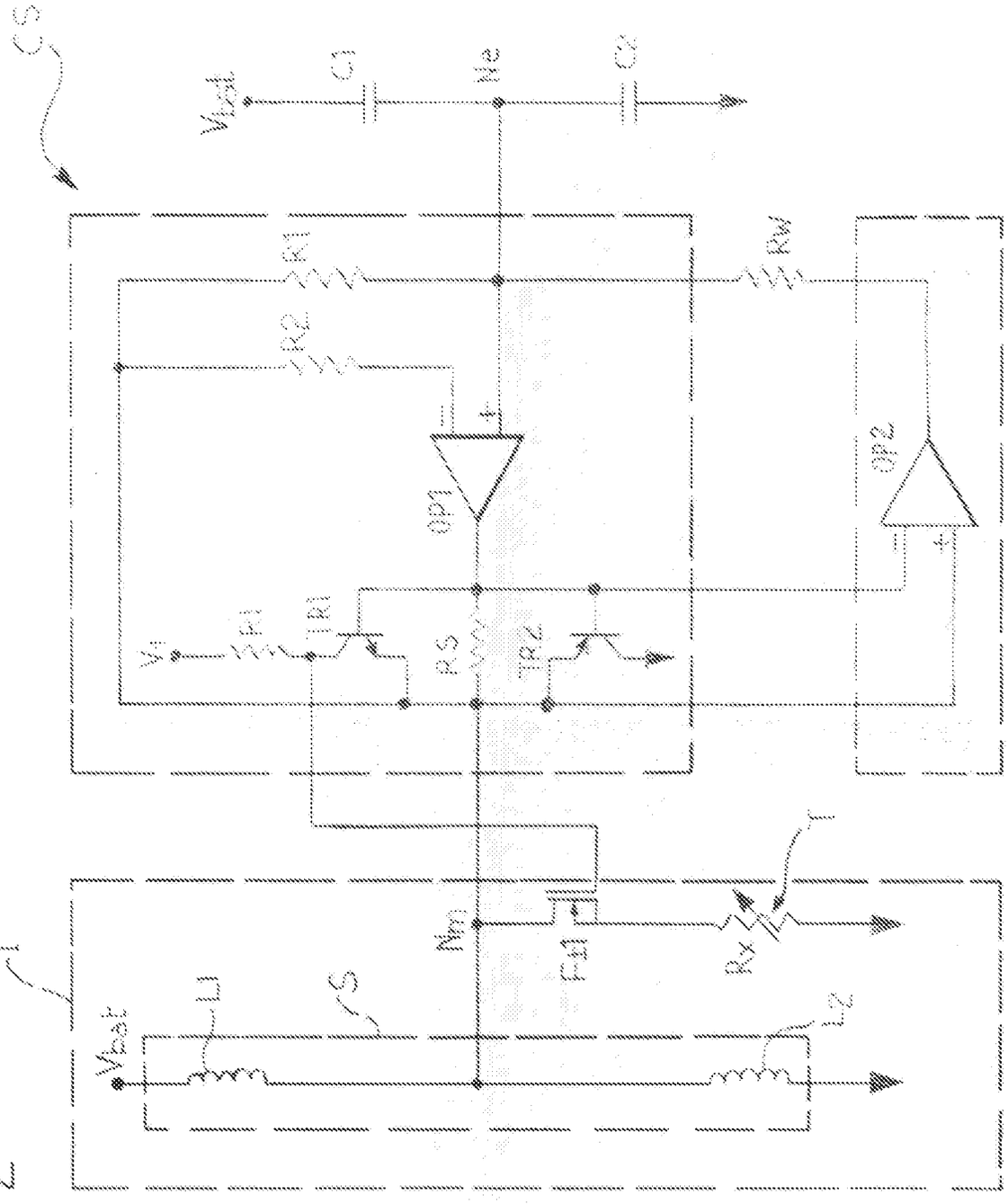
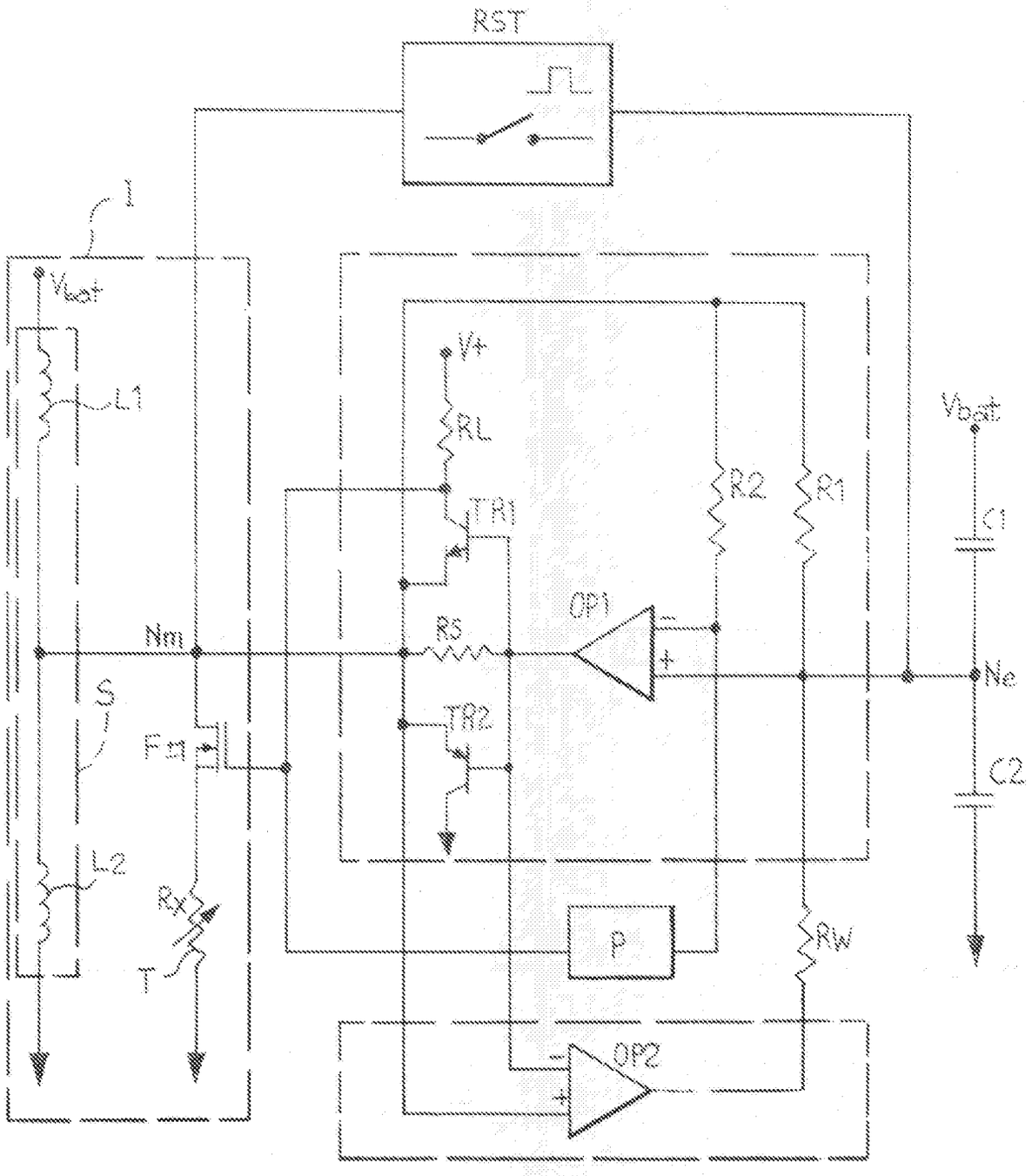


FIG. 2

per incarico di: FIAT AUTO S.p.A.

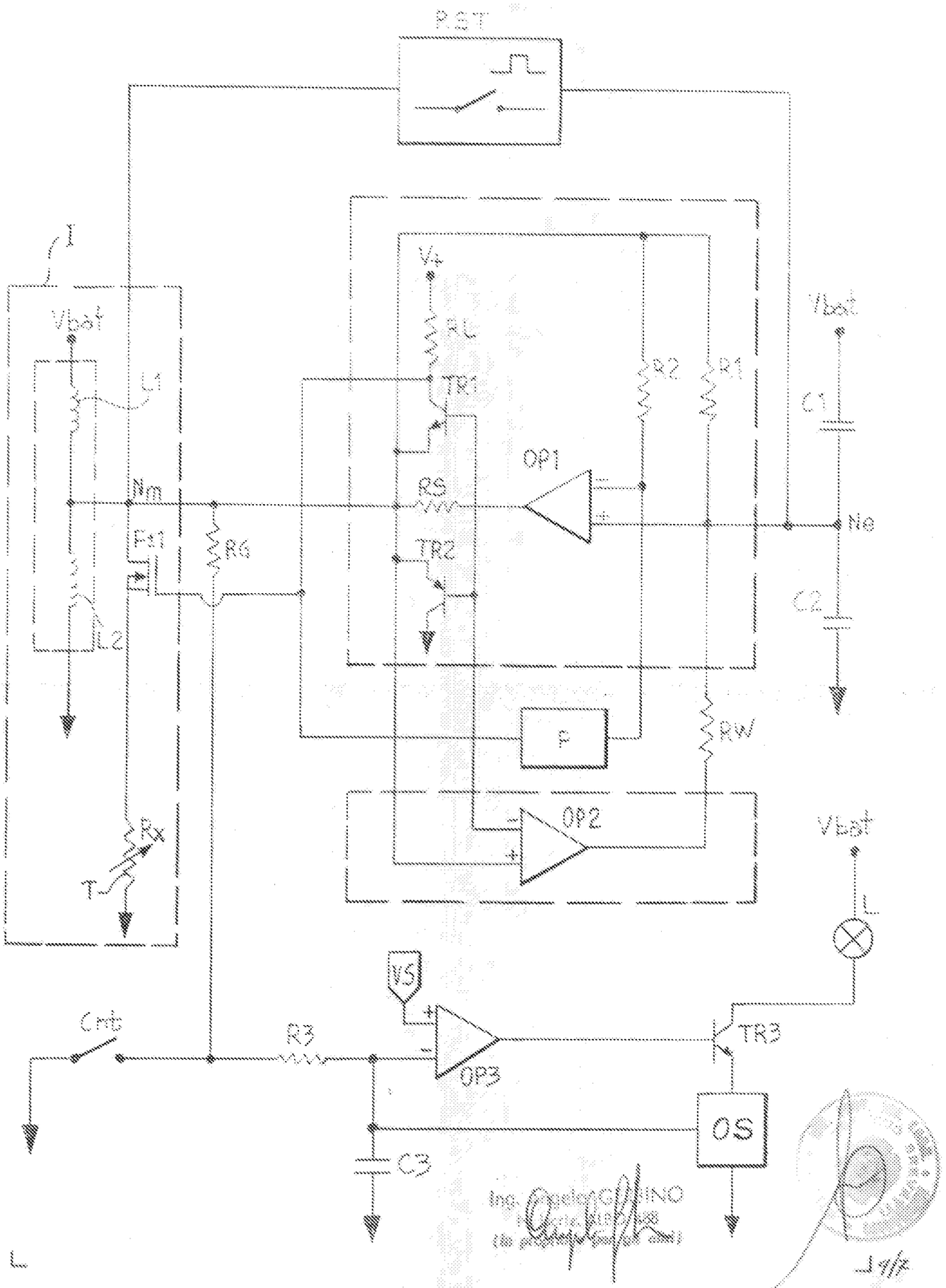
FIG. 3



per incarico di: FIAT AUTO S.p.A.

54

FIG. 4



per incarico di: FIAT AUTO S.p.A.

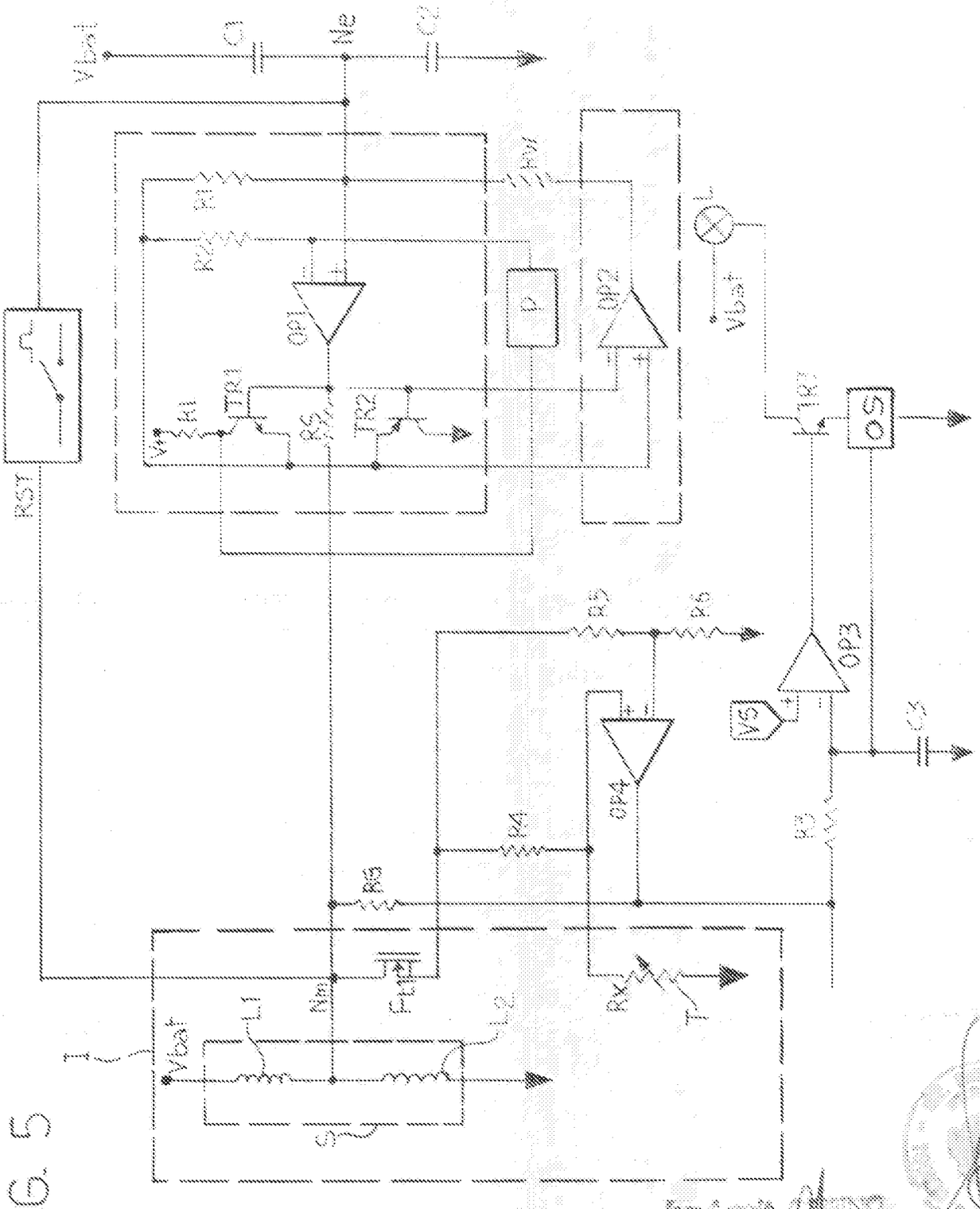


FIG 5

15/7

per incarico di: FIAT AUTO S.p.A.

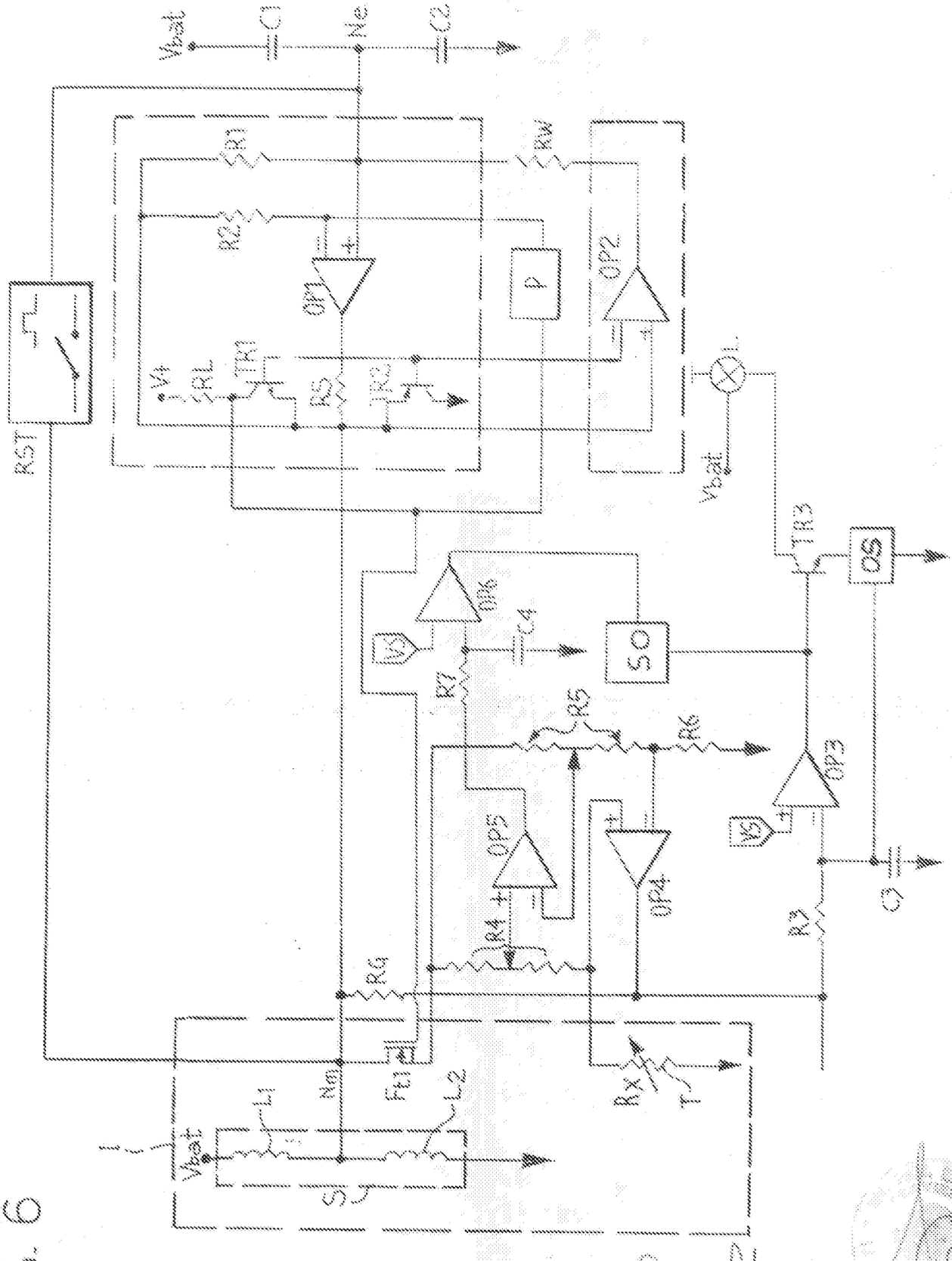
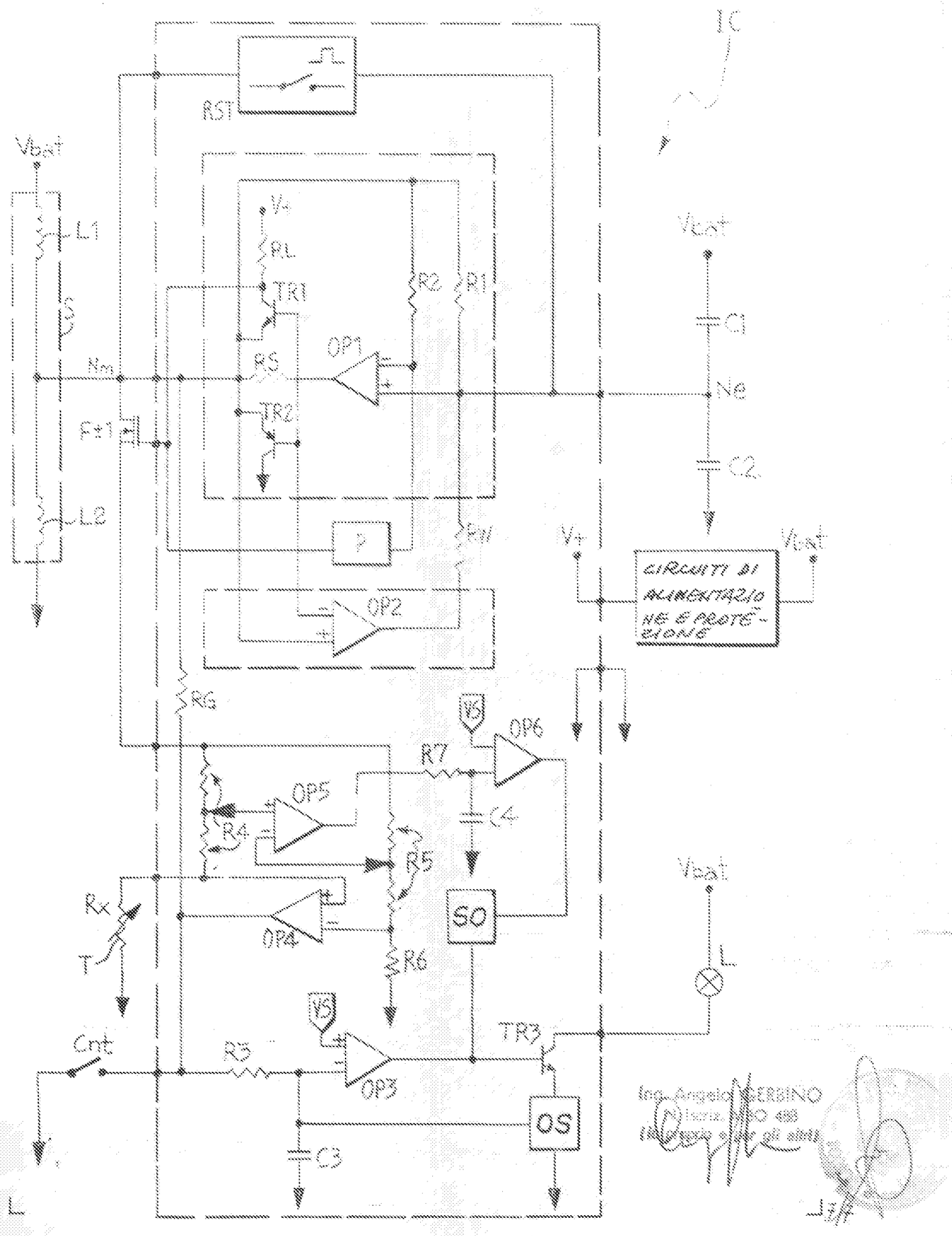


FIG. 6

per incarico di: FIAT AUTO S.p.A.

54.

FIG. 7



per incarico di: FIAT AUTO S.p.A.

FA.