



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA LOTTA ALLA CONTRAFFAZIONE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

DOMANDA NUMERO	102001900912365
Data Deposito	28/02/2001
Data Pubblicazione	28/08/2002

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
G	01	F		

Titolo

SISTEMA PER L'INDICAZIONE DEL LIVELLO DEL CARBURANTE CONTENUTO NEL SERBATOIO DI UN AUTOVEICOLO.
--

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

"Sistema per l'indicazione del livello del carburante contenuto nel serbatoio di un autoveicolo"

Di: FIAT AUTO S.p.A., nazionalità italiana, Corso Giovanni Agnelli 200, I-10135 Torino

Inventori designati: Maurizio ANSALDI, Massimo CARIGNANO, Alessandro TUNINETTI

Depositata il: 28 febbraio 2001

* * * TO 2001A 000175

DESCRIZIONE

La presente invenzione riguarda un sistema per l'indicazione del livello del carburante contenuto nel serbatoio di un autoveicolo provvisto di un motore a combustione interna.

I serbatoi per il carburante degli autoveicoli moderni presentano spesso forme e disposizioni estremamente irregolari. Ciò per un verso comporta il fatto che l'indicazione di livello del carburante nel serbatoio, fornita tipicamente da un sensore di uno dei vari tipi noti, non è agevolmente convertibile in un'affidabile indicazione di quantità di carburante disponibile. L'indicazione di livello o di quantità di carburante risulta inoltre fortemente influenzabile dalle variazioni di assetto dell'autoveicolo.

JACOBI & PIANI SpA

Una certa inattendibilità dell'informazione relativa alla quantità di carburante disponibile ha un impatto particolarmente negativo sull'utilizzatore dell'autoveicolo al momento della partenza (inizio di un viaggio o missione) e durante le missioni su percorsi in pendenza.

I sistemi di indicazione del livello della quantità di carburante attualmente in uso comprendono mezzi di "smorzamento", di tipo meccanico, elettromeccanico od elettronico (in questo caso realizzati via hardware e/o software), che consentono di attenuare le oscillazioni dell'indicazione fornita all'utente a seguito delle oscillazioni del livello del carburante nel serbatoio dovute allo sciabordio e in generale a oscillazioni di livello dovute a manovre o condizioni dinamiche a variazione rapida del veicolo, quali accelerazioni, frenate, ecc.. Tali sistemi consentono dunque di "filtrare" le variazioni dinamiche veloci del livello del carburante che di fatto non corrispondono ad effettive variazioni della quantità del carburante disponibile nel serbatoio.

I sistemi a smorzamento non consentono però di fornire un'indicazione del livello o della quantità di carburante che consenta di discriminare tra le

varie possibili cause di effettive variazioni del livello del carburante, quali la marcia in pendenza, l'effettuazione di un rifornimento o rabbocco oppure la perdita di carburante a seguito di rotture o guasti o di furti dello stesso.

In relazione all'indicatore di livello o di quantità di carburante, la soddisfazione dell'utilizzatore è legata al fatto che durante una missione il sistema dia una sensazione di "solidità", nel senso che l'informazione appaia effettivamente correlata al consumo corrispondente all'impegno di potenza del propulsore. L'utilizzatore può invece allarmarsi a fronte dell'indicazione di variazioni repentine dell'indicazione del livello o della quantità di carburante disponibile, che intervengano in modo essenzialmente non sincronizzato con corrispondenti variazioni delle condizioni di marcia.

Quando un autoveicolo viaggia a lungo in pendenza, oppure è soggetto a forti accelerazioni longitudinali e/o trasversali, la morfologia del serbatoio del carburante può essere tale da provocare un consistente spostamento del volume di carburante contenuto, il quale può essere fonte di errore nell'indicazione fornita all'utilizzatore da un dispo-

sitivo visualizzatore provvisto nel quadro di bordo. Tali errori possono risultare inaccettabili.

Lo scopo della presente invenzione è di realizzare un sistema per l'indicazione del livello o della quantità del carburante in un serbatoio di un autoveicolo che consenta di ovviare agli inconvenienti sopra delineati.

Questo ed altri scopi vengono realizzati secondo l'invenzione con un sistema le cui caratteristiche salienti sono definite nell'annessa rivendicazione 1.

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

la figura 1 è una rappresentazione, sotto forma di schema a blocchi, di un primo modo di attuazione di un sistema secondo l'invenzione; e

le figure 2 e 3 sono rappresentazioni, sotto forma di schemi a blocchi di due varianti di attuazione del sistema secondo l'invenzione.

Nella figura 1 con 1 è complessivamente indicato un sistema secondo l'invenzione per l'indicazione del livello o della quantità del carburante F

contenuto nel serbatoio 2 di un autoveicolo provvisto di un motore a combustione interna (non illustrato).

Con 3 è indicata una batteria di accumulatori di cui è provvisto l'autoveicolo e che nell'esempio illustrato ha il polo negativo collegato alla massa GND.

Con 4 è indicato un commutatore elettrico di accensione e di avviamento del motore dell'autoveicolo, collegato al polo positivo della batteria 3 ed azionabile manualmente mediante una chiave 5 o simile.

Con 6 è indicato un sensore elettrico di livello disposto nel serbatoio 2. Tale sensore è di tipo noto, ad esempio del tipo resistivo con un cursore mobile associato ad un corpo galleggiante, e fornisce nel funzionamento un segnale elettrico indicativo del livello istantaneo del carburante F nel serbatoio.

Con 7 è indicato un dispositivo visualizzatore, quale ad esempio uno strumento indicatore ad ago, che può essere ubicato nel quadro-strumenti della plancia dell'autoveicolo per fornire all'utilizzatore un'indicazione visiva del livello o della quantità del carburante nel serbatoio.

Il sistema 1 comprende inoltre un'unità elettronica di controllo ECU, realizzata ad esempio con l'impiego di un microprocessore ed associati dispositivi accessori, quali memorie, porte di ingresso-uscita, ecc.

L'unità di controllo ECU può essere un'unità dedicata, cioè destinata alla gestione unicamente del sistema per l'indicazione del livello del carburante, oppure può essere un'altra unità elettronica installata a bordo dell'autoveicolo e predisposta per la gestione di almeno un'altra funzione, oltre a quella relativa all'indicazione del livello del carburante nel serbatoio.

Il sensore di livello 6 è collegato all'unità ECU, una cui uscita pilota il dispositivo visualizzatore 7.

Ad un ulteriore ingresso dell'unità ECU è collegato il lato a valle del commutatore 4, per consentire a detta unità di controllo di poter rilevare accensioni e spegnimenti del motore a combustione interna dell'autoveicolo.

All'unità ECU vengono inoltre forniti segnali o dati indicativi della velocità di rotazione (giri al minuto) dell'albero a motore dell'autoveicolo, forniti ad esempio da un apposito sensore 8 di tipo

per sé noto, ad esempio del tipo cosiddetto a ruota fonica.

Nel funzionamento, l'unità di controllo ECU è predisposta per "filtrare" secondo modalità prestabilite il segnale di livello fornitole dal sensore 6, e per pilotare dinamicamente il dispositivo visualizzatore 7 in base al segnale di livello filtrato. Svariate tecniche per il filtraggio di segnali via hardware o software sono note, per cui esse non saranno ulteriormente descritte.

L'unità ECU è inoltre predisposta per memorizzare il livello L_a indicato dal visualizzatore 7 nel momento in cui il motore dell'autoveicolo viene spento, il livello istantaneo L_b indicato dal sensore 6 dopo un tempo prestabilito t_{ab} (pari ad esempio a ... secondi) dallo spegnimento del motore, ed il livello istantaneo L_c indicato dal sensore 6 dopo un tempo prefissato t_c (pari ad esempio a ... secondi) dalla successiva riaccensione del motore.

In generale la strategia di pilotaggio del dispositivo visualizzatore 7 che viene attuata dall'unità elettronica di controllo ECU nei modi che verranno più avanti descritti è essenzialmente basata sulle seguenti considerazioni.

Il livello L_a indicato dal dispositivo visualizzatore 7 allo spegnimento del motore è un valore di indicazione avente di norma una buona attendibilità, essendo esso non significativamente influenzato dalla dinamica dell'autoveicolo.

Il livello istantaneo L_b indicato dal segnale fornito dal sensore 6 qualche secondo dopo uno spegnimento del motore, può essere influenzato unicamente dall'eventuale pendenza della strada su cui si trova l'autoveicolo, pendenza che è suscettibile di indurre un trasferimento di carburante all'interno del serbatoio. Una differenza significativa fra L_b e L_a rende di fatto inattendibile il valore di livello istantaneamente indicato dal sensore allo spegnimento del motore, mentre una sostanziale uguaglianza L_b e L_a è indicativa del fatto che l'autoveicolo si trova in giacitura essenzialmente orizzontale.

Il livello L_c istantaneamente indicato dal sensore di livello 6 qualche secondo dopo la riaccensione del motore dell'autoveicolo è influenzato dalla pendenza del terreno su cui si trova l'autoveicolo e da eventuali operazioni di rifornimento o da perdite di carburante intervenute fra lo spegnimento e la riaccensione del motore. Una differenza

sensibile fra L_c e L_b sta a significare che durante la sosta dell'autoveicolo è stato effettuato un rifornimento, oppure vi è stata una perdita. Di tale differenza bisogna tenere adeguatamente conto, per aggiornare l'indicazione fornita dal dispositivo visualizzatore dopo la riaccensione del motore.

In vista di quanto sopra, l'unità elettronica di controllo ECU è convenientemente predisposta per pilotare il dispositivo visualizzatore 7 in modo tale per cui dopo un'accensione del motore dell'autoveicolo tale dispositivo visualizzatore 7 indica:

- il livello L_a indicato dallo stesso al momento del precedente spegnimento del motore, se i livelli istantanei L_b e L_c indicati dal sensore di livello 6 sono sostanzialmente uguali fra loro;
- il livello istantaneo L_b indicato dal sensore di livello 6 dopo detto tempo prefissato t_{ab} dall'accensione del motore, quando detti livelli istantanei L_b e L_c indicati da sensore 6 sono sostanzialmente diversi fra loro, ed il livello L_a indicato dal visualizzatore 7 al momento del precedente spegnimento del motore è sostanzialmente uguale al livello istantaneo L_b indicato dal sensore 6 dopo tale spegnimento del motore; e
- un livello L_d corrispondente a quello L_a indi-

cato dal visualizzatore 7 al momento del precedente spegnimento del motore, incrementato della differenza $L_c - L_b$ fra detti valori istantanei indicati dal sensore 6 dopo l'accensione del motore e, rispettivamente, dopo il precedente spegnimento del motore, quando i livelli istantanei L_b e L_c indicati dal sensore 6 sono sostanzialmente diversi fra loro ed il valore L_a indicato dal visualizzatore 7 al momento del precedente spegnimento è sostanzialmente differente dal valore istantaneo L_b indicato da tale sensore dopo lo spegnimento del motore.

L'unità elettronica di controllo ECU è inoltre predisposta per determinare periodicamente un valore minimo L_m ed un valore massimo L_M del livello del carburante F nel serbatoio 2, secondo modalità prestabilite in funzione dei valori rilevati di almeno un parametro di funzionamento del motore dell'autoveicolo, quale la velocità di rotazione del suo albero, indicata dal sensore 8.

L'unità ECU è inoltre predisposta per attuare, nel corso di una missione di un autoveicolo, le seguenti operazioni:

- confrontare il livello indicato dal sensore 6 con detti valori minimo L_m e massimo L_M ;
- assumere come valore del livello del carburan-

te, per il pilotaggio del dispositivo visualizzato-
re 7:

- * detto valore minimo L_m , quando il valore indicato dal sensore 6 è inferiore al tale valore minimo L_m ;

- * detto valore massimo L_M , quando il valore indicato dal sensore 6 è superiore a tale valore massimo L_M ; e

- * il valore indicato dal sensore 6 quando esso è compreso fra detti valori minimo L_m e massimo L_M .

Come si è accennato più sopra, i suddetti valori minimo L_m e massimo L_M sono convenientemente determinati dall'unità ECU secondo una funzione prefissata della velocità di rotazione del motore dell'autoveicolo.

Nella variante di realizzazione mostrata nella figura 2 l'unità elettronica di controllo ECU è inoltre provvista di ulteriori segnali o dati indicativi del carico o potenza richiesta al motore, tale informazione essendo fornita all'unità ECU ad esempio da un sensore 9 di posizione del pedale acceleratore dell'autoveicolo. Nella variante cui si riferisce la figura 2, l'unità di controllo ECU è allora convenientemente predisposta per determinare periodicamente, durante una missione, i suddetti

valori minimo L_m e massimo L_M del livello di carburante in funzione sia della velocità di rotazione rilevata del motore dell'autoveicolo, sia del carico o della potenza richiesta a tale motore, indicata dalla posizione del pedale acceleratore.

Le informazioni relative alla velocità di rotazione del motore, ed alla potenza richiesta a tale motore, ovvero alla posizione del pedale acceleratore, possono essere in alternativa fornite all'unità ECU da altre unità elettroniche di controllo installate a bordo dell'autoveicolo, ed interconnesse all'unità ECU tramite una rete di comunicazione, ad esempio una rete di comunicazione seriale operante secondo il prodotto CAN, quale la rete indicativamente illustrata a tratteggio ed indicata con N nella figura 2.

Nella figura 3 è mostrata una variante di realizzazione in cui l'unità ECU è collegata ad un'unità elettronica di gestione del motore dell'autoveicolo EMU che in modo per sé noto è predisposta per calcolare la quantità di carburante consumata nell'unità di tempo dal motore stesso e per fornire corrispondenti segnali all'unità ECU. L'unità ECU è allora convenientemente predisposta per calcolare i suddetti valori minimo L_m e massima

MODULO 3 - LINEE GUIDA

L_M del livello di carburante in base ai segnali di consumo forniti dall'unità EMU.

Nelle tre varianti di realizzazione sopra descritte, l'unità ECU è in grado, durante una missione dell'autoveicolo, di elaborare in modo efficace il segnale fornito dal sensore di livello 6, correlando, per ogni condizione di funzionamento istantaneo del motore, la variazione di livello indicata dal sensore con il consumo plausibile del motore stesso. L'unità ECU è dunque suscettibile di attuare un controllo di coerenza dell'indicazione di livello del carburante con le condizioni operative effettive del motore dell'autoveicolo.

L'algoritmo di controllo sopra descritto consente di sostituire, ad un'indicazione di livello "errata" in quanto ingiustificata perché dovuta ad esempio ad una variazione repentina od anomala del livello dovuto alla variazione di assetto, con un'indicazione "corretta" calcolata sulla base del consumo plausibile o rilevato di carburante da parte del motore.

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

puro titolo di esempio non limitativo, senza per questo uscire dall'ambito dell'invenzione come definito nelle annesse rivendicazioni.

RIVENDICAZIONI

1. Sistema (1) per l'indicazione del livello del carburante (F) contenuto nel serbatoio (2) di un autoveicolo provvisto di un motore a combustione interna e di un commutatore elettrico (4) di accensione e di avviamento del motore, azionabile manualmente, comprendente

un sensore elettrico (6) atto a fornire un segnale elettrico indicativo del livello istantaneo del carburante (F) in tale serbatoio (2),

un dispositivo visualizzatore (7);

mezzi elettronici di controllo (ECU) accoppiati al sensore di livello (6), a detto commutatore (4) ed al dispositivo visualizzatore (7); detti mezzi elettronici di controllo (ECU) essendo predisposti per

- memorizzare il livello (L_a) indicato dal visualizzatore (7) allo spegnimento del motore, il livello istantaneo (L_b) indicato dal sensore (6) dopo un tempo prestabilito (t_{ab}) dallo spegnimento del motore, ed il livello istantaneo (L_c) indicato dal sensore (6) dopo un tempo prefissato (t_c) dalla successiva accensione del motore; e

- pilotare il dispositivo visualizzatore (7) in modo tale per cui dopo un'accensione del motore

detto visualizzatore (7) indica

- * il livello (L_a) indicato dallo stesso al momento del precedente spegnimento del motore, quando detti livelli istantanei (L_b , L_c) indicati dal sensore (6) sono sostanzialmente uguali fra loro;

- * il livello istantaneo (L_c) indicato dal sensore (6) dopo detto tempo prefissato (t_c) dall'accensione del motore, quando detti livelli istantanei (L_b , L_c) sono sostanzialmente diversi fra loro ed il livello (L_a) indicato dal visualizzatore (7) al momento del precedente spegnimento del motore è sostanzialmente uguale al livello istantaneo (L_b) indicato dal sensore (6) dopo tale spegnimento del motore; e

- * un livello (L_d) corrispondente a quello (L_a) indicato dal visualizzatore (7) al momento del precedente spegnimento del motore, incrementato della differenza ($L_c - L_b$) fra detti valori istantanei indicati dal sensore (6) dopo l'accensione del motore e, rispettivamente, dopo il precedente spegnimento del motore, quando detti livelli istantanei (L_b , L_c) sono sostanzialmente diversi fra loro ed il valore (L_a) indicato dal visualizzatore (7) al momento del precedente spegnimento è sostanzialmente differente da detto valore istantaneo (L_b) indicato

dal sensore (6) dopo tale spegnimento del motore.

2. Sistema secondo la rivendicazione 1, in cui detti mezzi elettronici di controllo (ECU) sono predisposti per filtrare secondo modalità prestabilite il segnale di livello fornito dal sensore (6) e per pilotare dinamicamente il dispositivo visualizzatore (7) in base al segnale di livello filtrato.

3. Sistema secondo la rivendicazione 1 o 2, in cui detti mezzi elettronici di controllo (ECU) sono predisposti per

- determinare periodicamente, secondo modalità prestabilite in funzione dei valori rilevati di almeno un parametro di funzionamento del motore, un valore minimo (L_m) ed un valore massimo (L_M) del livello del carburante nel serbatoio;

- confrontare il livello indicato dal sensore (6) con detti valori minimo e massimo (L_m ; L_M);

- assumere, come valore del livello del carburante per il pilotaggio del dispositivo visualizzatore (7):

- * detto valore minimo (L_m), quando il valore indicato dal sensore (6) è inferiore a tale valore minimo (L_m);

- * detto valore massimo (L_M), quando il valore

indicato dal sensore (6) è superiore a detto valore massimo (L_m), e

* il valore indicato dal sensore (6), quando esso è compreso fra detto valore minimo (L_m) e detto valore massimo (L_M).

4. Sistema secondo la rivendicazione 3, in cui detti mezzi di controllo (ECU) sono predisposti per acquisire un segnale di velocità indicativo della velocità di rotazione del motore dell'autoveicolo, e per determinare periodicamente detti valori minimo e massimo del livello di carburante (L_m , L_M) in funzione di detta velocità di rotazione.

5. Sistema secondo la rivendicazione 3, in cui detti mezzi di controllo (ECU) sono predisposti per determinare periodicamente detti valori minimo e massimo del livello di carburante (L_m , L_M) in funzione della velocità di rotazione rilevata del motore dell'autoveicolo e della posizione del pedale acceleratore.

6. Sistema secondo la rivendicazione 3, in cui detti mezzi di controllo (ECU) sono accoppiati ad un'unità elettronica di controllo del funzionamento del motore a combustione interna (EMU) atta a fornire loro segnali di consumo indicativi della quantità di carburante consumata nell'unità di tempo

dal motore, e detti mezzi di controllo (ECU) sono predisposti per calcolare detti valori minimo e massimo del livello di carburante (L_m , L_M) in base a detti segnali di consumo.

7. Sistema per l'indicazione del livello di carburante contenuto nel serbatoio di un autoveicolo, sostanzialmente secondo quanto descritto ed illustrato, e per gli scopi specificati.

PER INCARICO

Ing. Angelo GERBINO
N. Iscriz. ALBO 488
(a proprio e per gli altri)

JACOBACCI & PERANI S.p.A.

Uscita
10/10/88
10/10/88

FIG. 1

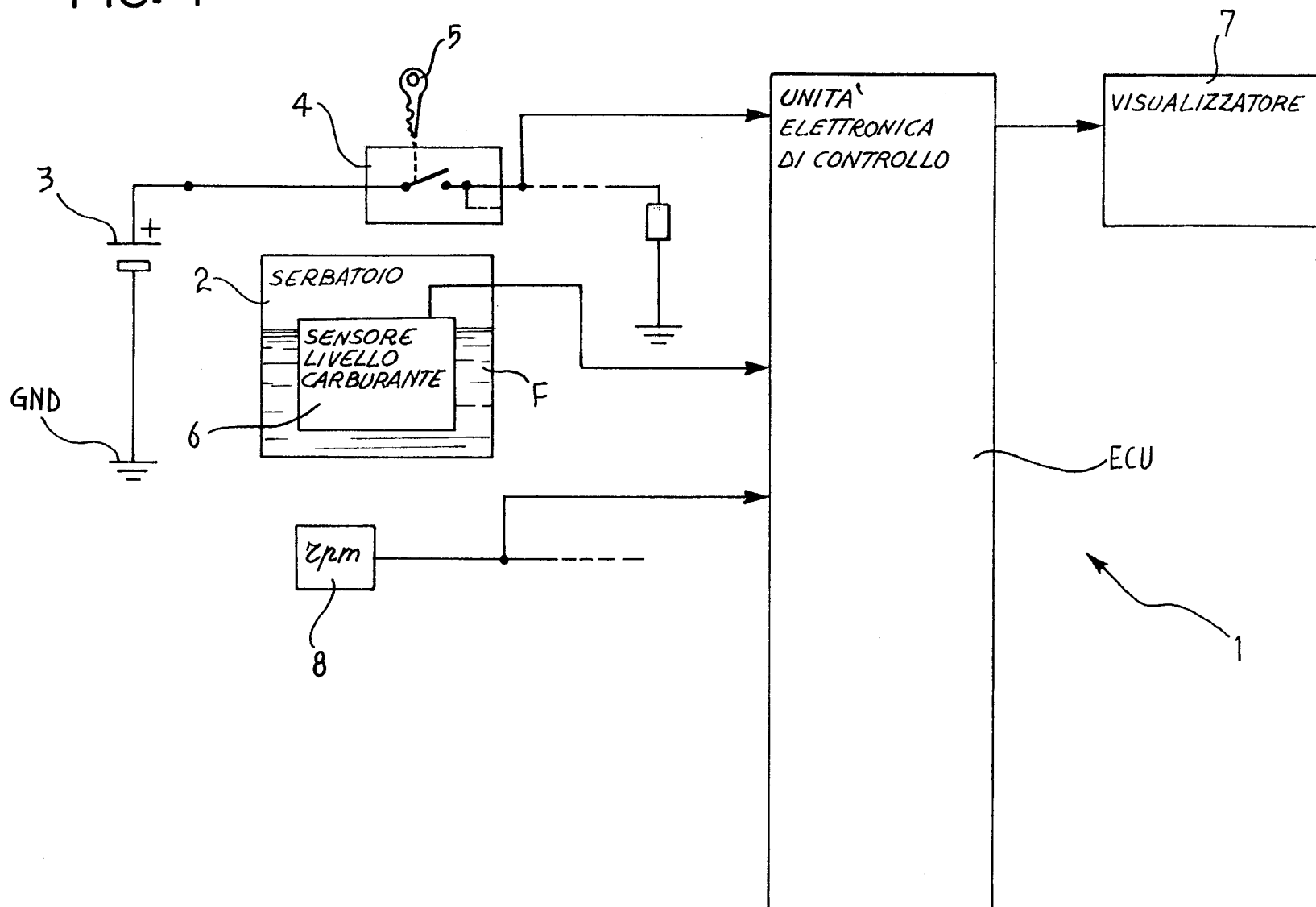


FIG. 2

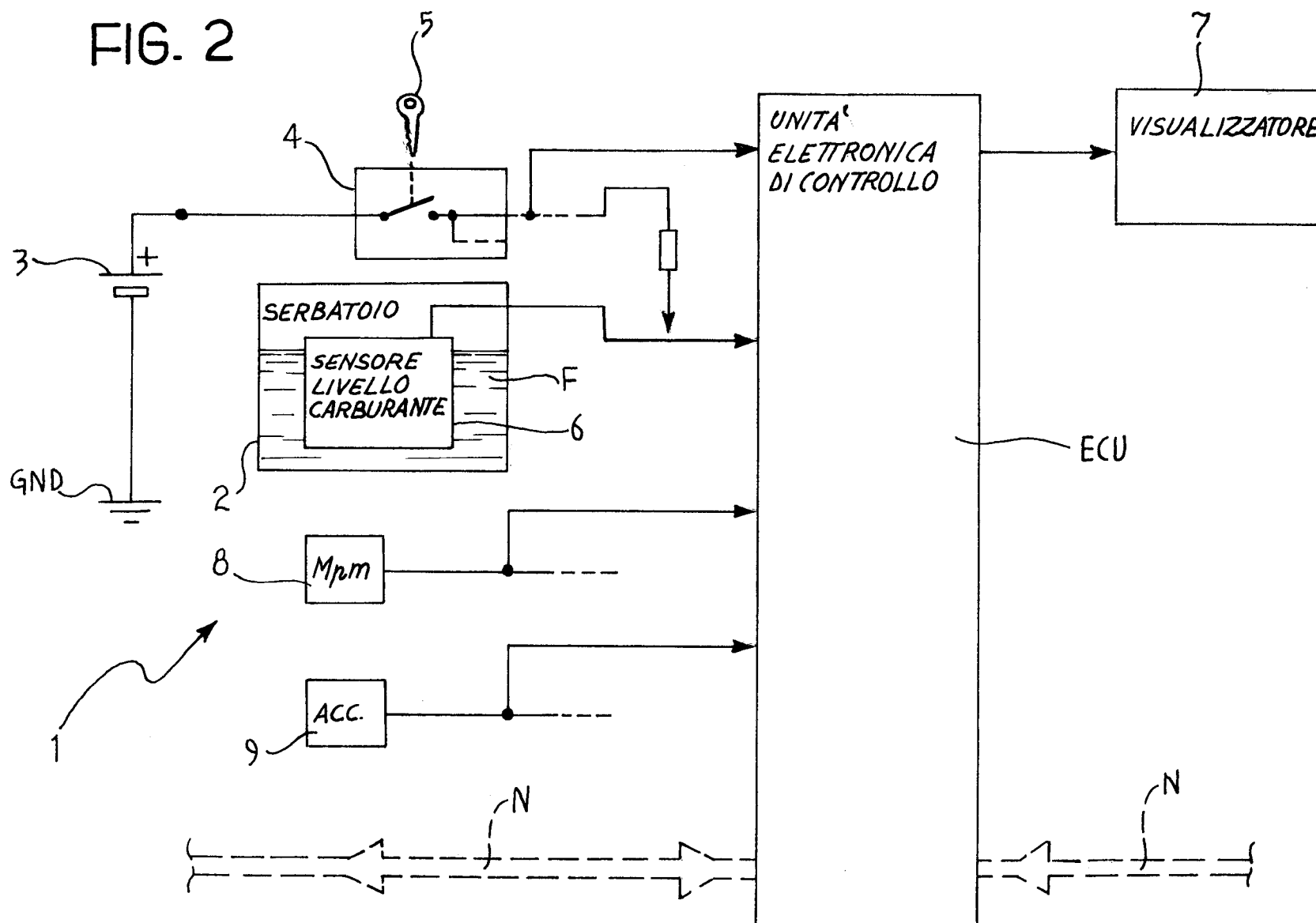


FIG. 3

