



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Numéro de publication: **0 255 423 B1**

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

- (49) Date de publication de fascicule du brevet: **17.05.95** (51) Int. Cl.⁶: **F02P 11/02**, F02P 9/00,
F02P 3/055
- (21) Numéro de dépôt: **87401653.8**
- (22) Date de dépôt: **10.07.87**

(54) **Sécurité pour allumage électronique à distribution statique.**

(30) Priorité: **16.07.86 FR 8610359**

(43) Date de publication de la demande:
03.02.88 Bulletin 88/05

(45) Mention de la délivrance du brevet:
17.05.95 Bulletin 95/20

(84) Etats contractants désignés:
DE GB IT

(56) Documents cités:
FR-A- 2 356 826
FR-A- 2 492 004
US-A- 4 324 216
US-A- 4 368 717
US-A- 4 492 213

(73) Titulaire: **AUTOMOBILES PEUGEOT**
75, avenue de la Grande Armée
F-75116 Paris (FR)

Titulaire: **AUTOMOBILES CITROEN**
62 Boulevard Victor-Hugo
F-92200 Neuilly-sur-Seine (FR)

(72) Inventeur: **Coustre, André Emile Louis**
7bis rue de la Forêt Chanteloup les Vignes
F-78570 Andresy (FR)
Inventeur: **Gliozzo, Marc**
31 rue Ravon
F-92340 Bourg-La-Reine (FR)

(74) Mandataire: **Durand, Yves Armand Louis et al**
Cabinet Z. Weinstein
20, Avenue de Friedland
F-75008 Paris (FR)

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

La présente invention concerne un dispositif d'allumage électronique pour moteur à allumage commandé, tel que décrit dans le préambule de la revendication principale.

Un dispositif d'allumage électronique de ce type est connu par FR-A-2 492 004. Le dispositif connu possède une structure complexe incompatible avec l'utilisation d'un micro-ordinateur.

Or il serait avantageux de donner les ordres de passage et de coupure du courant dans les bobines d'allumage par un système à micro-ordinateur. Cependant, les ordres de commande sont liés au bon fonctionnement dudit organe de commande et, par conséquent, la défaillance du micro-ordinateur peut provoquer des coupures brusques de courant, créant ainsi des étincelles erratiques à la bougie dans le cycle moteur, par exemple dans le cycle d'admission. Le document FR-A-2 492 004 ne contient aucun enseignement permettant de résoudre le problème lié à l'utilisation d'un micro-ordinateur.

La présente invention a donc pour objet de remédier à ces inconvénients en proposant un dispositif de sécurité évitant l'apparition d'étincelles erratiques en cas de défaillance du micro-ordinateur.

Pour atteindre ce but, le dispositif d'allumage électronique selon l'invention comprend les caractéristiques qui sont énoncées dans la partie caractérisante de la revendication principale.

Ainsi, en situation de déroutage du système de commande, un signal de défaillance apparaît et commande la suppression lente du courant bobine ce qui permet d'éviter l'apparition d'étincelles indésirables.

D'autres caractéristiques avantageuses de l'invention sont indiquées dans les revendications dépendantes 2 à 5.

L'invention sera mieux comprise, d'autres buts, caractéristiques, détails et avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement au cours de la description explicative qui va suivre faite en référence aux dessins schématiques annexés donnés uniquement à titre d'exemple illustrant un mode de réalisation de l'invention, et dans lesquels :

La figure 1 est une représentation schématique simplifiée du dispositif selon l'invention ;

La figure 2 est un diagramme synoptique des signaux ;

La figure 3 représente un mode de réalisation de la partie CI1 de la figure 1 ;

La figure 4 représente un mode de réalisation de la partie CI2 du schéma de la figure 1.

En se référant tout d'abord à la figure 1, le dispositif d'allumage électronique selon la présente invention, comprend un système de commande 1,

tel qu'un micro-ordinateur, un circuit de commande de l'allumage CI1 et un circuit de sécurité CI2. L'entrée du circuit CI1 de commande de l'allumage est reliée au port de sortie P1 du système de commande 1 et sa sortie est reliée à la base d'un montage Darlington d'allumage représenté sur la figure 1 par un transistor T1. Le collecteur du transistor T1 est connecté à une bobine d'allumage L1 et son émetteur, à une résistance de sortie R2. La bobine L1 est reliée à un circuit de production de l'étincelle d'allumage E. Dans le circuit de commande d'allumage CI1, se trouve un circuit comparateur OP1 dont une première entrée est constituée par l'émetteur du transistor T1 et une deuxième entrée est constituée par la sortie du circuit de sécurité CI2 (point A, figure 1). La sortie dudit circuit comparateur OP1 est reliée à un point P. Un générateur de courant G3 est également connecté au point P par un commutateur C3. Le point commun P est relié à la base du transistor T1.

Une résistance R1 est montée en dérivation du port de sortie P1 du système de commande 1, entre une tension d'alimentation prédéterminée, qui peut être de 5 volts, et la commande du commutateur C3.

L'entrée du circuit de sécurité CI2 est reliée à la sortie RESET du système de commande 1 et sa sortie est connectée au point A et aussi à une entrée du circuit comparateur OP1 du circuit de commande d'allumage CI1 précité.

Le circuit de sécurité CI2 comporte un circuit comparateur OP2 dont une entrée est reliée à une tension de référence (point B) par l'intermédiaire d'un commutateur C4 et dont l'autre est reliée au point A. La sortie dudit comparateur OP2 est reliée à la base d'un transistor T2 dont le collecteur est relié à une source d'alimentation de 5 volts par exemple, et l'émetteur est relié à une résistance R et constitue la sortie du circuit de sécurité CI2. Un condensateur de charge CDI est connecté en dérivation en sortie dudit comparateur OP2 et comporte un circuit de charge comprenant un générateur de courant constant G1, relié audit condensateur CDI par des moyens commutateurs C1 faisant partie du circuit comparateur à la manière montrée sur la figure 1 et un circuit de décharge dudit condensateur CDI comprenant un générateur de courant constant G2 relié audit condensateur par des moyens commutateurs C2 du circuit OP2.

Le commutateur C4 est commandé par la sortie RESET du système de commande 1 par l'intermédiaire d'un inverseur 3 (point C), ou par un module externe 2, assurant également un RESET du système.

En se référant à la figure 3, le module CI1 sera décrit plus en détail. Le circuit comparateur OP1 est composé des transistors Q64 à Q70 dont l'étage de sortie comprend un transistor Q72 dont la base

est reliée au collecteur du transistor Q67, et l'émetteur à une série de trois transistors Q77 du type PNP montés en parallèle. Le générateur de courant constant G3 est réalisé au moyen d'une série de trois transistors Q76 du type PNP montés en parallèle entre eux et en série entre une tension d'alimentation prédéterminée et l'étage de sortie du comparateur OP1, et de trois autres transistors du type NPN Q73 à Q75 montés en parallèle et dont leurs émetteurs sont reliés à l'émetteur d'un transistor Q71 du type NPN. Le transistor Q71 est monté en interrupteur correspondant au commutateur C3 de la figure 1. La sortie du module C11 est réalisée par le transistor Q78 relié par son collecteur à la tension d'alimentation prédéterminée qui peut être de 5 volts, représentée au point 9, et par son émetteur à la base du transistor T1 d'allumage qui est relié au point 8 de la figure 3. Le circuit comparateur OP1 compare les potentiels existants aux bases respectives des transistors Q69 et Q70 qui correspondent respectivement au potentiel du point A, c'est-à-dire en sortie du module C12 de la figure 1, et au potentiel du point 5, c'est-à-dire le potentiel existant dans le circuit bobine proportionnel au courant bobine aux bornes de la résistance de sortie R2.

Les transistors Q64 à Q78 composant le circuit de commande de l'allumage C11 précité sont polarisés de façon adéquate par des résistances R32 à R39, R52 et R53 de valeur appropriée.

Le circuit représenté sur la figure 4 constitue la partie circuit de sécurité C12 de la figure 1. Le circuit comparateur OP2 est composé de deux transistors Q47 et Q48 montés symétriquement et dont les émetteurs sont reliés. Les sources de courant constant G1 et G2 sont respectivement constituées par trois transistors Q40 à Q42 du type NPN montés en parallèle et deux transistors Q51, Q52 ayant leur base commune. Le circuit comparateur OP2 est commandé au moyen des deux transistors Q49 et Q50 du type PNP constituant respectivement les commutateurs C2 et C1 précités la base du transistor Q49 étant reliée au point B de la figure 1. Le commutateur de commande C4 est réalisé par l'association des transistors Q43, Q44, Q54 et Q55. La base du transistor Q44 est reliée au point C de la figure 1. Le transistor Q53 du type PNP constitue le transistor T2 de la figure 1 dont la base est reliée au condensateur de charge CDI.

Les transistors Q40 à Q55 composant le circuit de sécurité C12 sont polarisés de façon adéquate au moyen de résistances R24 à R30 de valeur appropriée.

La sortie du module C12 est indiquée par le point A, relié à la base du transistor Q50.

La description du fonctionnement du dispositif d'allumage électronique selon la présente invention se fera notamment en référence à la figure 2

donnant l'allure des signaux en sortie du système de commande, la tension aux bornes du condensateur de charge et l'évolution du courant dans la bobine du circuit d'allumage du moteur.

L'allumage électronique de moteur est commandé par le système de commande 1 au microprocesseur au moyen du port de sortie de commande P1.

A la mise sous tension du système, le port P1 de sortie est au niveau haut, forçant le pint E1 à 1 comme il apparaît dans la partie I du diagramme synoptique des signaux de la figure 2. Dans ce cas, le RESET est au niveau bas, le commutateur C4 est ouvert, ce qui provoque la fermeture de C2. La tension aux bornes du condensateur reste nulle. L'entrée E1 étant au niveau haut, le commutateur C3 se ferme mais tout le courant provenant de la source de courant constant G3 est dévié dans le circuit comparateur OP1. Ainsi, la bobine L1 ne se charge pas en courant.

Dans le cas du fonctionnement normal du système, RESET est passé au niveau haut comme il apparaît clairement dans la partie II de la figure 2. Simultanément, le micro-ordinateur commande l'entrée E1 au niveau bas ouvrant ainsi le commutateur C3, tandis que les commutateurs C4 et C1 se ferment et le commutateur C2 s'ouvre. Le générateur de courant constant G1 fournit donc un courant au condensateur de charge CDI dont la tension à ses bornes croît jusqu'à atteindre une valeur de charge de référence VREF ; simultanément la tension au point A augmente. Le commutateur C3 étant ouvert, la charge en courant de la bobine ne peut s'effectuer.

Lorsque le micro-ordinateur passe l'entrée E1 à l'état haut, le commutateur C3 se ferme, permettant ainsi le passage d'un courant à la base du transistor de commande d'allumage T1 (cas III de la figure 2). En effet, comme il ressort de la figure 3, le transistor Q71 constituant C3 est conducteur permettant l'écoulement d'un courant à travers les transistors Q74 et la résistance R37 ce qui rend conducteurs les transistors Q76 et Q78. Dans ce cas, la tension au point A a pour valeur VREF. Le circuit comparateur OP1 va comparer la tension au point A et la tension dans le circuit bobine aux bornes de R2. La sortie dudit comparateur commande la charge en courant de la bobine au moyen de la base du transistor T1. Il en résulte que la bobine se charge en courant approximativement jusqu'à ce que la tension aux bornes de R2 soit égale à la tension au point A c'est-à-dire VREF.

Lorsque le micro-ordinateur passe E1 à l'état bas, le commutateur C3 s'ouvre, il y a alors coupure brusque du courant primaire dans la bobine L1 et création d'étincelles sur la bougie E connectée au secondaire de la bobine L1. C'est le

cas du fonctionnement normal (cas IV, figure 2).

Considérons maintenant le cas où le système de commande tombe en défaillance et que la tension aux bornes du condensateur soit VREF (cas V de la figure 2). Le RESET est à l'état bas. L'entrée E1 qui était au niveau haut reste forcée au niveau haut au moyen de la résistance R1 montée en dérivation (voir figure 1). Ainsi, le commutateur C3 reste fermé. Par contre, le commutateur C4 s'ouvre, ainsi que le commutateur C1, et le commutateur C2 se ferme pour amorcer la décharge linéaire du condensateur CD1. Ainsi, la tension au point A baisse progressivement régulant ainsi le courant de base du transistor T1 d'allumage et en conséquence la tension aux bornes R2 du circuit bobine. On assiste donc à une décroissance linéaire du courant bobine et à l'absence d'étincelles dans ce cas. En effet, comme le montre la figure 3, le transistor Q77, par l'intermédiaire du transistor Q72, devient conducteur et dévie une partie du courant débité par le transistor Q76 à la masse.

Dans le cas VII de la figure 2, le RESET passe au niveau bas alors que l'entrée E1 était au niveau bas-Si E1 passe à l'état haut, et la tension au point A est égale à VREF, le dispositif de l'invention va contrôler la chute progressive du courant bobine. En effet, E1 passant à l'état haut, le commutateur C3 se ferme, amorçant la charge en courant de la bobine L1. Mais RESET passant à l'état bas, provoque l'ouverture du commutateur C4 et la fermeture du commutateur C2 ce qui fait décroître, comme dans le cas précédent, la tension aux bornes du condensateur CDI et par suite la tension aux bornes de la résistance de sortie R2.

On peut également envisager que la tension aux bornes du condensateur CDI commande plusieurs bobines et dans ce cas, des parties C11 identiques à celle décrite pour un dispositif d'allumage à une seule bobine devront être reproduites pour chaque bobine.

Le signal de défaillance est donné soit par le microcalculateur, en cas de déroutage volontaire, soit par un module externe au système (module 2 figure 1) ou "chien de garde". Ce "chien de garde" peut-être :

- soit du type numérique, c'est-à-dire du type compteur actionné par une horloge, qui lorsqu'il déborde, actionne un RESET. Il suffit de calibrer la taille du compteur et la fréquence d'horloge pour déterminer l'intervalle de temps minimum pendant lequel le micro-ordinateur doit remettre à zéro le circuit.
- soit du type analogique, c'est-à-dire tel qu'un générateur de courant qui charge un condensateur. Lorsque le niveau de tension aux bornes du condensateur dépasse le niveau de référence détecté par un comparateur, il y a actionnement du RESET. Le condensateur

est déchargé par les impulsions de "chien de garde". Il suffit de calibrer la valeur du condensateur, le niveau de référence et la valeur du courant de charge pour déterminer l'intervalle de temps équivalent au système précédent.

L'avantage du dispositif selon la présente invention réside dans le fait que par action sur une tension de référence qui peut être commune à plusieurs montages Darlington d'allumage, un seul et unique moyen assure la coupure lente du courant bobine. Cette coupure est assurée systématiquement sur chaque RESET du micro-ordinateur que ce RESET provienne d'une commande du micro-ordinateur ou du "chien de garde" ou encore par commande directe par un circuit externe.

L'invention présente également une importance économique intéressante, notamment en ce qui concerne sa fiabilité dans le domaine de la distribution statique : les solutions de l'invention associées à la fonction limitation de la haute tension du Darlington d'allumage ont permis la conception d'un circuit intégré bipolaire analogique 18 broches qui sert d'interface entre le micro-ordinateur et deux Darlington commandant deux bobines d'allumage double (moteur 4 cylindres).

Revendications

1. Dispositif d'allumage électronique pour moteur à allumage commandé, du type à distribution statique, dans lequel les ordres de passage et de coupure du courant dans la ou les bobines d'allumage (L1) sont donnés par un système de commande (1) et qui comporte des moyens de sécurité assurant une suppression lente du courant bobine (IL1) sans qu'il y ait étincelle, dans le cas d'interruption du courant de bobine sous l'action d'un signal apparaissant en cas de défaillance du système de commande, caractérisé en ce que le système de commande (1) est un micro-ordinateur muni d'un port de sortie (P1) relié à l'entrée (E1) d'un circuit de commande d'allumage (CI1) et d'une sortie RESET reliée à l'entrée d'un circuit de sécurité (CI2) faisant partie desdits moyens de sécurité, pour assurer la suppression lente du courant bobine en réponse à un signal apparaissant sur la sortie RESET en cas de défaillance du micro-ordinateur, que le passage de la sortie RESET à l'état représentatif du signal de défaillance impose un état haute impédance du port de sortie (P1), et en ce que les moyens de sécurité comportent en outre des moyens (R1) aptes à maintenir durant le signal de défaillance apparaissant en cas de défaillance l'entrée (E1) du circuit d'allumage (CI1) à l'état haut, quel que soit cet état avant le signal de

défaillance.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens aptes à maintenir durant le signal de défaillance l'entrée (E1) à l'état haut comportent une résistance (R1) montée en dérivation du port de sortie (P1) du micro-ordinateur et reliée à une tension d'alimentation prédéterminée correspondant à un niveau haut. 5 10
3. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le courant bobine est régulé en fonction d'une tension de référence, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens assurant une chute linéaire de la tension de référence lorsqu'un signal de défaillance apparaît sur la sortie RESET du micro-ordinateur. 15
4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que les moyens assurant la chute linéaire de la tension de référence comportent un condensateur (CDI) dont la tension de charge détermine la tension de référence, et un circuit de décharge linéaire susceptible d'être fermé sous l'action du signal de défaillance provenant de la sortie RESET du micro-ordinateur. 20 25
5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que le circuit de commande du courant bobine est muni d'une boucle de régulation comportant un comparateur (OP1) à deux entrées, recevant à une entrée la tension de référence précitée et à l'autre une tension proportionnelle au courant (IL1) dans la bobine (L1), la sortie du comparateur (OP1) étant reliée à l'électrode de commande d'un montage transistorisé (T1) montée dans le circuit du courant bobine (IL1) en parallèle au circuit de commande d'allumage (CI1). 30 35 40

Claims

1. Device for the electronic ignition for an engine with a controlled ignition, of the static distribution type, wherein the order for passing and breaking the current in the ignition coil(s) (L1) are given by a control system (1) and which comprises safety means ensuring a slow suppression of the coil current (IL1) without there being any spark, in the case of coil current interruption under the action of a signal appearing in case of failure of the control system, characterized in that the control system (1) is a micro-computer provided with an output port (P1) connected to the input (E1) of an ignition control circuit (CI1) and with a RESET output connected to the input of a safety circuit (CI2) 45 50 55

forming part of the said safety means to ensure the slow suppression of the coil current in response to a signal appearing at the RESET output in case of failure of the micro-computer, in that the passage of the RESET output to a state representative of the failure signal imposes a high impedance state of the output port (P1) and in that of the safety means moreover comprise means (T1) adapted to maintain, during the failure signal appearing in case of failure, the input (E1) of the ignition circuit (CI1) in the high state whatever this state may be before the failure signal.

2. Device according to claim 1, characterized in that the means adapted to maintain during the failure signal the input (E1) in the high state comprise a resistor (R1) mounted in shunt connected relation to the output port (P1) of the micro-computer and connected to a predetermined feed voltage corresponding to a high level.
3. Device according to one of the foregoing claims, wherein the coil current is controlled in accordance with a reference voltage, characterized in that it comprises means ensuring a linear drop of the reference voltage when a failure signal appears at the RESET output of the micro-computer.
4. Device according to claim 3, characterized in that the means ensuring the linear drop of the reference voltage comprise a capacitor (CDI) the charging voltage of which determines the reference voltage and a linear discharging circuit capable of being closed under the action of the failure signal coming from the RESET output of the micro-computer.
5. Device according to claim 4, characterized in that the circuit for the control of the coil current is provided with a regulation loop comprising a comparator (OP1) with two inputs receiving at one input the aforesaid reference voltage and at the other one a voltage proportional to the current (IL1) in the coil (L1), the output of the comparator (OP1) being connected to the control electrode of a transistorized circuit (T1) mounted in the circuit of the coil current (IL1) in parallel connected relation to the ignition control circuit (CI1).

Patentansprüche

1. Elektronische Zündvorrichtung für einen Motor mit gesteuerter Zündung, der Gattung mit statischer Verteilung, bei welcher die Befehle zum

Durchlassen und zur Unterbrechung des Stromes in der bzw. den Zündspule(n) (L1) durch ein Steuersystem (1) gegeben werden und die Sicherheitsmittel aufweist, die eine langsame Aufhebung des Spulenstromes (IL1) bewirkt, ohne dass es Funken gibt, in dem Fall der Unterbrechung des Spulenstromes unter der Wirkung eines im Falle eines Versagens des Steuerungssystems erscheinenden Signals, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuerungssystem (1) ein Mikrorechenggerät ist, das mit einem mit dem Eingang (E1) einer Zündsteuerschaltung (C11) verbundenen Ausgangstor (P1) und mit einem mit dem Eingang einer einen Teil der besagten Sicherheitsmittel bildenden Sicherheitsschaltung (C12) verbundenen RESET Rückstellausgang versehen ist, um das langsame Aufheben des Spulenstromes in Beantwortung eines am RESET Rückstellausgang beim Ausfall des Mikrorechenggerätes erscheinenden Signals zu gewährleisten, dass der Übergang des RESET Rückstellausganges in den das Versagungssignal darstellenden Zustand einen Hochimpedanzzustand des Ausgangstores (P1) aufzwingt und dass die Sicherheitsmittel ausserdem Mittel (R1) aufweisen, die geeignet sind, während des bei einem Ausfall erscheinenden Versagungssignals, den Eingang (E1) der Zündschaltung (C11) im hohen Zustand zu halten, was auch dieser Zustand vor dem Versagungssignal sein mag.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass diejenigen Mittel, die geeignet sind, während des Versagungssignals, den Eingang (E1) im hohen Zustand zu halten, einen bezüglich des Ausgangstores (P1) des Mikrorechenggerätes nebenschlußabzweigungsartig geschalteten und an eine einem hohen Pegel entsprechende vorbestimmte Speisespannung angeschlossenen Widerstand (R1) aufweisen.
3. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei welcher der Spulenstrom in Abhängigkeit einer Bezugsspannung geregelt wird, dadurch gekennzeichnet, dass sie Mittel aufweist, die einen linearen Abfall der Bezugsspannung bewirken, wenn ein Versagungssignal am RESET Rückstellausgang des Mikrorechenggerätes erscheint.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die den linearen Bezugsspannungsabfall gewährleistenden Mittel einen Kondensator (CDI), dessen Ladungsspannung die Bezugsspannung bestimmt und eine lineare Endladungsschaltung, die geeignet ist, unter

der Wirkung des von dem RESET Rückstellausgang des Mikrorechenggerätes kommenden Versagungssignals geschlossen zu werden, aufweisen.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Spulenstromsteuerschaltung mit einer Regelschleife versehen ist, welche einen Vergleicher (OP1) mit zwei Eingängen aufweist, der an einem Eingang die vorgenannte Bezugsspannung und am anderen eine mit dem Strom (IL1) in der Spule (L1) proportionale Spannung empfängt, wobei der Ausgang des Vergleichers (OP1) mit der Steuerelektrode einer in der Spulenstromschaltung (IL1) mit der Zündsteuerschaltung (C11) parallel geschalteten transistorisierten Schaltung (T1) verbunden ist.

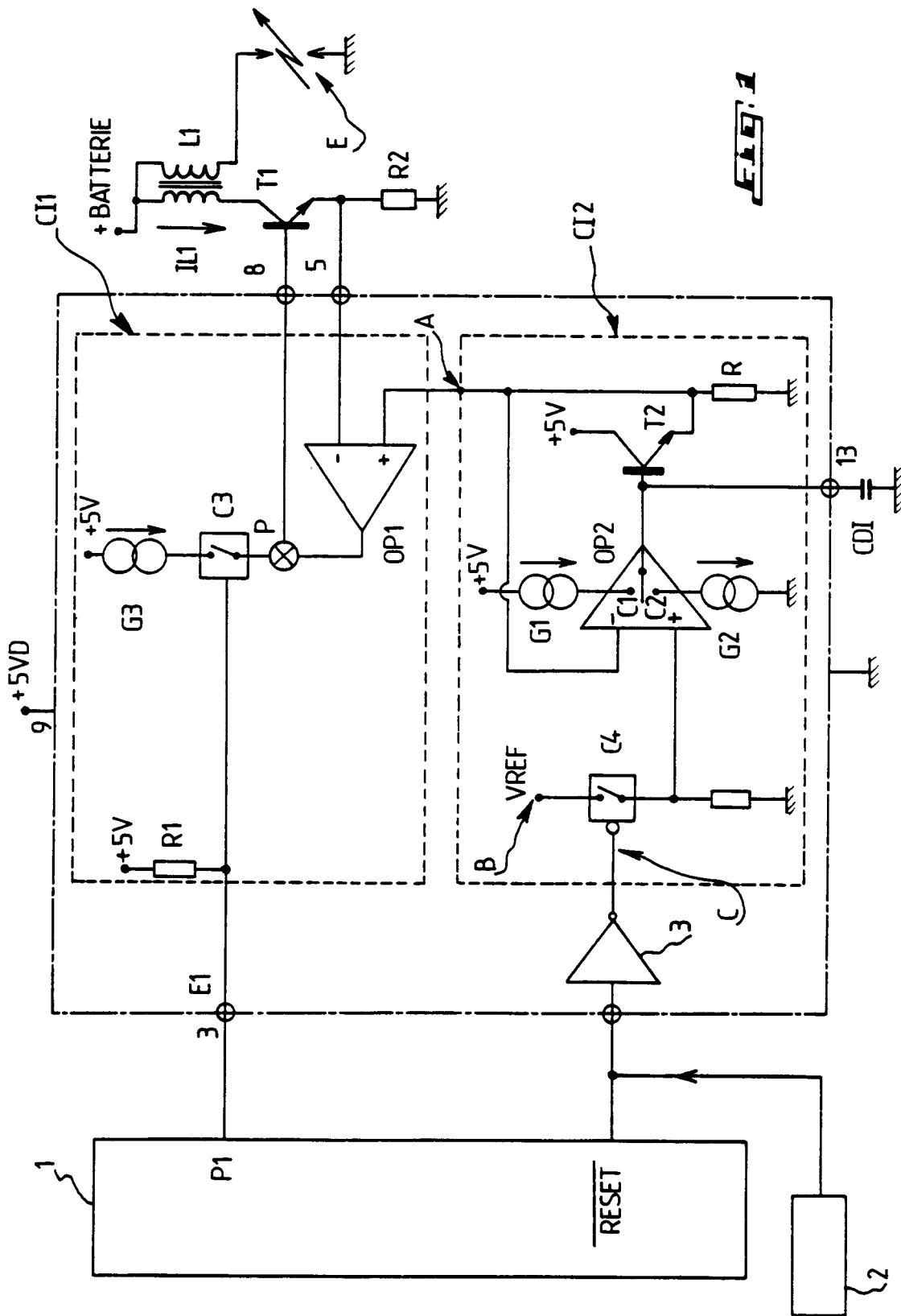


FIG. 1

