



⑫ **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

④⑤ Date de publication du fascicule du brevet :  
**06.05.92 Bulletin 92/19**

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup> : **F02D 41/20**

②① Numéro de dépôt : **88403271.5**

②② Date de dépôt : **21.12.88**

⑤④ **Dispositif de commande et de contrôle d'injecteurs de combustible d'un moteur à combustion interne multicylindre notamment à deux temps.**

③⑩ Priorité : **28.12.87 FR 8718234**

④③ Date de publication de la demande :  
**05.07.89 Bulletin 89/27**

④⑤ Mention de la délivrance du brevet :  
**06.05.92 Bulletin 92/19**

⑧④ Etats contractants désignés :  
**DE GB IT**

⑤⑥ Documents cités :  
**EP-A- 0 034 076**  
**EP-A- 0 049 183**  
**EP-A- 0 106 743**  
**FR-A- 2 538 942**  
**SU-A- 801 130**

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 : **Lazzarini, Jean**  
**12 rue Juge**  
**F-75015 Paris (FR)**

⑦④ Mandataire : **Berger, Helmut et al**  
**Cabinet Z. WEINSTEIN 20, avenue de**  
**Friedland**  
**F-75008 Paris (FR)**

**EP 0 323 318 B1**

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

L'invention concerne un dispositif de commande et de contrôle d'injecteurs de combustible d'un moteur à combustion interne avantageusement multicylindre et notamment à deux temps, du type décrit dans la 1<sup>ère</sup> partie de la revendication 1 (voir EP-A-34 076).

La différence entre les dispositifs de commande et de contrôle d'injecteurs selon l'invention et selon EP-A- 34 076 réside dans le fait que dans le dispositif connu un dispositif commutateur est monté en série avec la bobine d'injection correspondante, aussi bien dans le circuit de décharge du condensateur que dans le circuit de courant de prolongation, le dispositif commutateur étant commandé par un signal périodique relatif au fonctionnement du moteur.

Ceci signifie que le commutateur qui est formé par un circuit Darlington doit conduire à la fois le courant de pointe dû à la décharge du condensateur et le courant de maintien. Pour pouvoir accomplir cette fonction, il faut des transistors d'une technique délicate et coûteuse.

L'invention a pour objectif de proposer un dispositif qui ne nécessite par l'utilisation de tels transistors spécifiques, coûteux et ainsi désavantageux.

L'invention permet d'atteindre ce but par les caractéristiques mentionnées dans la revendication 1.

L'invention sera mieux comprise, et d'autres buts, 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 montre sous forme d'un schéma bloc, la structure générale d'un dispositif de commande et de contrôle selon l'invention ;

La figure 2 donne le schéma-bloc du bloc de commande 6 du dispositif représenté à la figure 1 ;

La figure 3 montre le montage électrique du circuit de charge du condensateur haute tension selon la présente invention ;

Les figures 4 et 5 illustrent le montage de deux modes de réalisation d'un circuit interrupteur selon la présente invention ; et

Les figures 6 et 7 montrent le montage électrique des modules de commande sélective des interrupteurs respectivement selon les figures 4 et 5.

La figure 1 montre à titre d'exemple la structure générale d'un dispositif de commande et de contrôle pour trois injecteurs 1, 2 et 3 équipant le moteur indiqué en 4. Ces injecteurs sont alimentés à partir d'une batterie 5 dont la borne de potentiel positif est reliée aux bornes A1, A2 et A3 respectivement des in-

jecteurs 1, 2, 3 et commandés par le bloc de commande 6 auquel ils sont reliés par des bornes de sortie S1, S2 et S3. Le symbole de référence 7 désigne un calculateur qui est adapté pour donner au bloc de commande 6 les signaux de temps d'injection. Ces signaux sont appliqués aux entrées E1, E2 et E3 du bloc 6. On constate que la borne de potentiel positif A6 de la batterie 5 est également reliée à des bornes respectivement du bloc 6 et du calculateur 7.

La figure 2 représente la structure d'un bloc de commande 6 et comporte un convertisseur B destiné à charger un condensateur C à une haute tension de par exemple 250 volts à partir de la tension d'alimentation de la batterie 5 connectée entre les bornes A6 et de masse, trois circuits interrupteur I1, I2, I3 chacun relié par sa borne de sortie S1, S2 ou S3 respectivement aux injecteurs 1, 2, 3, et trois modules M1, M2, M3 de commande sélective respectivement des interrupteurs I1, I2 et I3. On constate que chaque module M1, M2, M3 est relié par ses sorties S6, S7 respectivement aux entrées E6 et E7 de l'interrupteur I1, I2, I3 auquel il est associé. Chaque module est connecté à une borne d'entrée E1, E2 ou E3 du bloc de commande 6 et par une borne de sortie S5 à une entrée E5 du convertisseur B. Chacun des interrupteurs I1, I2, I3 est relié par sa borne d'entrée E4 à la borne S4 du condensateur C. Chaque interrupteur et module est relié au potentiel positif A6 de la batterie 5. Les modules de commande présentent en outre une borne de mise à la masse.

La figure 3 montre le montage électrique du convertisseur B de charge du condensateur C à une haute tension de par exemple 250 volts, à partir de la tension de la batterie 5 de par exemple 12 volts. Le convertisseur a également pour fonction de maintenir chargé le condensateur C à cette haute tension. On constate que le condensateur C est monté dans le circuit de l'enroulement secondaire ES d'un transformateur TR comportant également une diode D3. On reconnaît dans ce circuit la borne S4 reliée aux entrées E4 des trois interrupteurs I1, I2, I3, comme cela ressort de la figure 2. L'enroulement primaire EP du transformateur TR est monté dans le circuit d'un organe de commande tel que le transistor T4. L'enroulement primaire EP est relié plus précisément entre la borne A6 de potentiel positif de la tension d'alimentation du convertisseur et l'électrode de drain du transistor. L'électrode de source de celui-ci est mise à la masse. Par son électrode de grille, le transistor T4 est relié aux émetteurs réunis de deux transistors T2, T3 de type de conductivité différente dont les collecteurs sont reliés respectivement à la borne A6 d'alimentation en tension continue de la batterie 5 et à la masse. La base du transistor T2 du type NPN est directement reliée à la base du transistor TS et par le montage en série d'une diode Zener Z4 et d'une diode D2 à l'électrode de drain du transistor T4. La base du transistor T2 est en outre reliée par une résis-

tance R13, d'une litt, à la borne A6 par le montage en série de deux résistances R9, R10 et, d'autre part, aux sorties de deux comparateurs CO1, CO2. La sortie du comparateur CO2 est reliée à l'entrée de commande E5 connectée aux sorties S5 des trois modules de commande M1, M2, M3 (figure 2). L'entrée positive du comparateur CO2 est reliée, d'une part, à la masse par un condensateur C3 et, d'autre part, par une résistance R3 au point commun d'une résistance R2 et d'un potentiomètre R4. La borne libre de ce dernier est reliée au collecteur d'un transistor T1 et à la masse, par l'intermédiaire d'un condensateur C4. La base du transistor T1 est reliée à la masse par une résistance R5 et à la sortie du comparateur CO2 par une résistance R6. L'émetteur de T1 est mis à la masse. La borne libre de la résistance R2 est reliée à la borne d'alimentation A6 de la batterie 5 par une résistance R1. Une diode Zener Z2 est connectée entre la borne commune des résistances R1 et R2 et la masse. L'entrée négative du comparateur CO2 est reliée par un montage en parallèle d'une résistance R7 et d'une diode D1 à l'électrode de drain du transistor T4. De plus, une diode Zener Z3 est montée entre l'entrée négative du comparateur CO2 et la masse. Le comparateur CO1, également a deux entrées, est relié par l'intermédiaire d'une diode Zener Z1 à la borne de potentiel positif A6 et à la masse, par l'intermédiaire d'une résistance R14. Un condensateur C1 est connecté en parallèle à la diode Zener Z1. L'entrée positive du comparateur CO1 est reliée par une résistance R12 à la sortie S4 du condensateur C et, par une résistance R11, à la borne commune des deux résistances R9 et R10, ainsi que par un condensateur C2 à la borne A6.

Les figures 4 et 5 montrent deux modes de réalisation d'un circuit interrupteur I1 identique aux interrupteurs I2 ou I3. Le mode de réalisation selon la figure 6 utilise un photo-coupleur à thyristor TH1, par exemple du type H11 C6. L'émetteur du photo-coupleur est connecté entre la borne positive A6 de la batterie 5 et l'entrée E7 de l'interrupteur (figure 2), par l'intermédiaire d'une résistance R16 de limitation du courant. Le photo-thyristor récepteur est monté entre la borne d'entrée E4 et la borne de sortie S1 de l'interrupteur. Une résistance R17 est monté entre la gachette et la borne E4. L'entrée E6 de l'interrupteur est reliée à la borne de sortie S1 par un montage en série d'une résistance R18 et d'une diode D5. L'interrupteur selon la figure 5 utilise un transistor haute tension T6 du type C-MOS. Le circuit source-drain est relié entre les bornes d'entrée E4 et de sortie S1. La grille du transistor T6 est reliée, d'une part, par une diode Zener Z5 à la source du transistor et, d'autre part, par une résistance R19 au collecteur d'un transistor T7 dont l'émetteur est relié au potentiel positif A6 de la batterie 5. La base du transistor T7 est connectée par une résistance R20 à l'entrée E7 de l'interrupteur, et par une résistance R21 à la borne

d'alimentation A6. L'entrée E6 de l'interrupteur est reliée à l'électrode de drain du transistor T6, à travers le montage en série de la diode D5 et de la résistance R18 de la figure 4.

La figure 6 montre le schéma électrique d'un module de commande M1 identique au module M2 ou M3, destiné à commander un interrupteur tel que représenté à la figure 4. Le module de commande comprend deux comparateurs CO3, CO4 dont les entrées respectivement négative et positive sont reliées, par l'intermédiaire d'un condensateur C6 à la borne d'entrée E1 qui reçoit le signal de temps d'injection en provenance du calculateur 7 (figure 1). ces entrées sont également connectées à la borne de potentiel positif A6 de la batterie 5, par un montage en parallèle d'une résistance R24 et d'une diode D6. Les bornes A6 et de masse du module sont reliées par un montage en série formé des trois résistances R25, R20 et R27. La borne commune des résistances R25 et R26 est reliée à l'entrée négative du comparateur CO4. tandis que la borne commune des résistances R26 et R27 est reliée à l'entrée positive du comparateur CO3. La sortie de ce dernier est reliée à la grille d'un transistor du type à effet de champ T9 connecté par ces électrodes de source et de drain respectivement à la masse et à la borne de sortie S7 de commande du circuit interrupteur associé. D'autre part, la sortie du comparateur CO3 est reliée à la borne A6 de potentiel d'alimentation positif, par une résistance R28. La sortie du comparateur CO4 est reliée à la borne de sortie S5 à connecter à l'entrée E5 du convertisseur 8 (figures 2, 3).

L'entrée E1 du module de commande est encore reliée par une résistance R29 à la grille d'un transistor à effet de champ T10. Cette grille est également reliée par une résistance R30 à la borne d'alimentation A6. Les électrodes de source et de drain du transistor T10 sont reliées respectivement à la masse et, par l'intermédiaire d'une résistance R31, à la borne A6. L'électrode de drain attaque en plus, par l'intermédiaire d'une résistance R32 la base d'un transistor T11 qui est relié par son émetteur à la masse et par son collecteur à la borne de sortie S6 du module de commande, destinée à être reliée à l'entrée E6 de l'interrupteur associé. La base et le collecteur des transistors T11 sont reliés par une diode Zener Z6.

la figure 7 montre un autre mode de réalisation d'un module de commande M1, M2 ou M3, par exemple du module M1 destiné à commander un interrupteur tel que représenté à la figure 5, qui se distingue du module de commande selon la figure 6 par le fait qu'il n'utilise qu'un seul comparateur CO5 dont l'entrée positive est reliée au condensateur C6, comme le comparateur CO4 de la figure 6. L'entrée négative du comparateur CO5 est connectée à la borne commune de deux résistances R33, R34 qui sont connectées par leurs bornes libres respectivement à la borne A6 d'alimentation et à la masse. La

sortie du comparateur CO5 est directement reliée à la sortie S7 du module et, par l'intermédiaire d'une diode D7, à la sortie S5.

On décrira ci-après le fonctionnement du dispositif de commande et de contrôle d'une pluralité d'injecteurs, qui vient d'être décrit :

Le convertisseur haute tension 8 a pour fonction de charger le condensateur C à la haute tension et le maintenir chargé. Pour commander un des trois interrupteurs, par exemple l'interrupteur 1, le calculateur 7 applique un signal de temps d'injection SI à l'entrée E1 du bloc de commande 6. En réponse à ce signal, ce module ferme le circuit interrupteur I1, ce qui provoque la décharge du condensateur C à travers l'injecteur 1, via cet interrupteur, et le blocage du convertisseur 8 pendant le temps de cette décharge. Le module de commande M1 assure le maintien d'un courant dans l'injecteur durant tout le temps d'injection. A cette fin, même après la décharge du condensateur C, l'injecteur peut être traversé par un courant en provenance de la batterie 5 jusqu'à la fin du signal SI de temps d'injection. Ainsi la recharge du condensateur C pour la commande de l'interrupteur suivant peut déjà débiter avant la fin de l'injection précédente. Le cycle, qui vient d'être décrit, se répète successivement pour les autres injecteurs 2, 3 via les entrées E2 et E3 mettant en oeuvre respectivement les modules de commande M2, M3 et les interrupteurs I2 et I3, dans l'ordre imposé par le calculateur 7.

Concernant le fonctionnement du convertisseur 8, la charge du condensateur C se fait en plusieurs cycles. Au début d'un tel cycle, les comparateurs CO1 et CO2 ne conduisent pas. Par contre, le transistor T1 est conducteur et court-circuite le condensateur C4. Le transistor T4 conduit également, via le transistor T2, polarisé par les résistances R13, R9 et R10. Un courant s'établit dans l'enroulement primaire EP du transformateur TR. Lorsque la tension drain-source  $V_{DS}$  du transistor T4, qui est égale au produit du courant traversant l'enroulement primaire par la résistance de T4, atteint la valeur  $V_1 = V_{Z2} \times \frac{R4}{R2 + R4}$  le comparateur CO2 est rendu conducteur, ce qui provoque le blocage du transistor T4 à travers le transistor T3 polarisé par la résistance R13. La tension  $V_{DS}$  augmente et la diode Zener Z3 conduit à travers la résistance R7 en imposant cette tension à l'entrée négative du comparateur CO2. Le choix de la tension  $V_{Z3}$  est la suivante :  $V_1 < V_{Z3} < V_{Z2}$ . Etant donné que le transistor T1 est aussi bloqué, le condensateur C4 se charge à travers les résistances R2, R4. Lorsque la tension de l'entrée positive du comparateur CO2 atteint la valeur  $V_{Z3}$  de la diode Zener Z3, le comparateur ne conduit plus (le temps de charge du condensateur C4 donnant ainsi le temps de blocage du transistor T4), le transistor T4 redevient conducteur et la tension de l'entrée négative du comparateur CO2

devient égale à  $V_{DS}$ , la diode D1 servant à annuler l'effet de condensateur de la diode Z3. De même le transistor T1 est conducteur déchargeant le condensateur C4 et la tension de l'entrée positive du comparateur CO2 devient égale à  $V_1$ . Un nouveau cycle peut alors commencer.

Au blocage du transistor T4, l'énergie emmagasinée dans la self primaire de l'enroulement primaire ER du transformateur TR est transférée à l'enroulement secondaire ES de celui-ci et le condensateur C est chargé à travers la diode D3. La tension de charge du condensateur C est comparée, à travers le diviseur de tension R11, R12 à la tension  $V_{Z1}$  de la diode Zener Z1, par le comparateur CO1. Lorsqu'il y a égalité des deux tensions à ces entrées, le comparateur CO1 devient conducteur, ce qui arrête le fonctionnement du convertisseur, tant que le condensateur C est suffisamment chargé. La combinaison des résistances R9, R10 donne la valeur de la tension d'hystérésis du comparateur CO1.

Lorsque le condensateur C se décharge lors de la fermeture d'un interrupteur I1, I2 ou I3, sous la commande du module de commande associé, l'entrée E5 est mise au niveau 0 par le signal produit à la sortie S5 du module de commande, ce qui assure le blocage du convertisseur le temps de cette décharge.

En se référant aux figures 4 et 6, on expliquera ci-après l'établissement du circuit de décharge du condensateur C du convertisseur 8 à travers l'injecteur 1, à la suite d'un signal appliqué à l'entrée E1 du bloc de commande 6 par le calculateur 7. Dans l'exemple représenté, le signal de temps d'injection Si se manifeste à l'entrée E1 par le passage à "0" du potentiel présent à cette entrée. Le signal Si provoque le blocage du transistor T10, ce qui rend conducteur le transistor T11. Par conséquent, un courant peut s'écouler à travers le transistor T11, la borne de sortie S6 du module M1, l'entrée E6 de l'interrupteur selon la figure 4, la borne de sortie S1 de l'interrupteur et l'injecteur 1 entre la masse et le pôle positif de la batterie 5. D'autre part, au moment de passage de l'entrée E1 à "0", le condensateur C6 se charge à travers la résistance R24. Pendant le temps mis par ce condensateur pour se charger à la tension égale à celle présente aux bornes de la résistance R27, le comparateur CO3 ne conduit plus et le transistor T9 devient conducteur, polarisé par la résistance R28, et produit un signal de commande à sa sortie S7. Ce signal sera transmis à l'entrée E7 de l'interrupteur I1 et active par exemple pendant 10 à 20  $\mu$ sec l'émetteur du photo-thyristor TH1. Le récepteur du photo-thyristor devient conducteur et le restera tant que le condensateur C ne sera pas déchargé, ce qui établit le circuit de décharge du condensateur C à travers l'interrupteur I1 (figure 2). Le signal Si de temps d'injection à l'entrée E1 du module M1 provoque la conduction du comparateur CO4 pendant la durée de

temps que met le condensateur C6 pour se charger à la tension à la borne commune des résistances R25 et R26. Pendant cet intervalle de temps, le comparateur CO4 produit à sa sortie S5 le signal de blocage du convertisseur 8, que celui-ci reçoit à son entrée E5 (figure 3).

Lorsque le signal Si de temps d'interruption cesse, le transistor T10 devient conducteur et bloque le transistor T11, la diode Zener Z6 protégeant celui-ci contre les surtensions. Le condensateur C6 se décharge à travers les résistances R30, R29 et la diode D6.

Dans le cas d'utilisation de l'interrupteur selon la figure 5 et d'un module de commande selon la figure 7, les opérations sont les mêmes. La différence réside uniquement au niveau de la structure des circuits. On constate notamment que le circuit du modules selon la figure 7 est simplifié par rapport au mode de réalisation représenté à la figure 6.

On comprend aisément que le dispositif selon l'invention permet de n'avoir qu'une seule source de tension élevée chargeant un condensateur unique pour alimenter plusieurs injecteurs. De plus, l'emploi d'interrupteurs haute tension tel que I1, I2, I3 permet d'isoler les injecteurs 1, 2, 3 de la source haute tension et de prolonger le passage du courant dans celui-ci à l'aide de la source basse tension alimentant ce dispositif en vue d'un maintien de l'injecteur. Par conséquent le passage d'un courant à travers un interrupteur et la recharge du condensateur haute tension C en vue de la commande d'un autre interrupteur peuvent donc se recouvrir partiellement lorsque le signal de temps d'injection du signal Si est supérieur à l'intervalle de temps de charge du condensateur C6 du module M1 correspondant à la tension du seuil du comparateur CO4. L'invention rend possible la variation du temps d'injection dans des limites importantes. Le dispositif selon l'invention peut facilement être commandé par un calculateur à base de micro-processeur. En outre la réalisation du dispositif selon l'invention ne nécessite pas l'emploi de composants coûteux.

## Revendications

1. Dispositif de commande et de contrôle d'injecteurs de combustible d'un moteur à combustion interne, avantageusement multicylindre et notamment à deux temps, par la décharge d'un condensateur dans le circuit de commande des injecteurs, du type comportant un seul condensateur (C) pour une pluralité d'injecteurs (1, 2, 3) qui est relié à un seul circuit de charge, un circuit interrupteur (I1, I2, I3) associé à chaque injecteur (1, 2, 3) et susceptible d'établir un circuit de décharge dudit condensateur (C) à travers le circuit de commande dudit injecteur, des moyens de commande sélective (M1, M2, M3) de cha-

que circuit interrupteur (I1, I2, I3) et un circuit pour l'écoulement d'un courant en provenance d'une source d'énergie électrique telle qu'une batterie, à travers chaque circuit de commande d'injecteur, susceptible de prolonger l'intervalle d'écoulement du courant de décharge dudit condensateur (C) et comprenant un organe commutateur (T11) pour l'ouverture ou la fermeture de ce circuit, caractérisé en ce que chaque circuit de courant de prolongation comprenant ledit organe commutateur (T11) et la partie du circuit de décharge du condensateur (C) correspondant, qui comprend le circuit interrupteur (I1, I2, I3) correspondant, sont montés en parallèle et se rejoignent à la sortie du circuit interrupteur, en amont du circuit de commande d'injecteur correspondant.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le circuit de charge précité comprend une batterie (5) de faible tension et un convertisseur de tension (8) adapté pour charger le condensateur (C) à une haute tension et pour maintenir celui-ci à cette tension, ladite batterie (5) de faible tension constituant avantageusement la source d'énergie électrique précitée.

3. Dispositif selon la revendication 2, dans lequel le condensateur haute tension (C) se trouve dans le circuit d'un enroulement secondaire (ES) d'un transformateur (TR), caractérisé en ce que l'enroulement primaire (EP) est monté dans le circuit de courant d'un organe commutateur tel qu'un transistor (T4), commandé par un circuit générateur de signaux de commande périodique pour assurer la charge du condensateur (C) à la haute tension désirée par une suite de périodes de conduction dudit transistor.

4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que le circuit de commande du transistor (T4) comporte un comparateur (CO2) à deux entrées reliées respectivement à la borne libre de l'enroulement primaire (EP) du transformateur (TR) et à un circuit de charge d'un condensateur (C4) ayant une constante de temps prédéterminée et pourvue d'un circuit de décharge rapide comportant un organe commutateur tel qu'un transistor (T1), la sortie du comparateur (CO2) commandant les transistors (T4 et T1).

5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que le convertisseur (8) comporte un deuxième comparateur (CO1) dont une entrée est reliée à une tension de référence tandis qu'à l'autre entrée est appliquée une tension proportionnelle à la tension du condensateur haute tension (C) et un circuit d'arrêt dudit convertisseur en cas d'égalité des tensions aux deux entrées dudit comparateur (CO1).

6. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens de commande sélective (M1, M2 ou M3) d'un circuit interrupteur (I1, I2 ou I3) comporte une entrée réceptrice (E1) d'un signal de temps d'injection (Si) produit par un module de commande et de contrôle des injec-

teurs, tel qu'un calculateur (7), ledit module étant adapté pour produire en réponse à ce signal pendant des durées de temps prédéterminées des signaux respectivement de fermeture dudit circuit interrupteur (I1, I2 ou I3) et de blocage du convertisseur (8).

7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'un module de commande sélective (M1, M2 ou M3) comprend un organe commutateur (T11) et des moyens (T10) de commande de fermeture de celui-ci pendant la présence à l'entrée (E1) dudit signal de temps d'injection (Si), ce commutateur étant relié, d'une part, à la batterie (5) et, d'autre part, à la borne de sortie (S1) de l'interrupteur, qui est connectée à l'entrée du circuit de commande de l'injecteur (1, 2 ou 3) associé, de façon que la phase d'écoulement d'un courant à travers ledit circuit de commande d'injecteur, par la décharge du condensateur haute tension (C) puisse être prolongé par l'écoulement d'un courant en provenance de ladite batterie (5) en vue d'un maintien de l'injecteur.

8. Dispositif selon l'une des revendications 7 ou 8, caractérisé en ce que le temps de la présence à l'entrée (E1) d'un module de commande (M1, M2 ou M3) du signal de temps d'injection (Si) peut être supérieur à la durée du temps de blocage du convertisseur (8) et de fermeture d'un interrupteur (I1, I2 ou I3)

## Claims

1. Device for the operation and control of fuel injectors of an advantageously multicylinder and in particular two-stroke internal combustion engine through the discharge of a capacitor into the circuit for the operation of the injectors, of the type comprising one single capacitor (C) for a plurality of injectors (1,2,3) which is connected to one single charging circuit, a breaker circuit (I1,I2,I3) associated with each injector (1,2,3) and capable of establishing a circuit for discharging the said capacitor (C) through the circuit for operating the said injector, means (M1,M2,M3) for the selective operation of each breaker circuit (I1,I2,I3) and a circuit for the flow of a current from a source of electrical energy such as a battery through each injector operating circuit, capable of extending the interval of flow of the discharge current of the said capacitor (C) and comprising a switching member (T11) for the opening or the closing of this circuit, characterized in that each prolongation current circuit comprising the said switching member (T11) and the portion of the circuit for the discharge of the corresponding capacitor (C) which comprises the corresponding breaker circuit (I1,I2,I3) are mounted in parallel relationship and are meeting at the output of the breaker circuit upstream of the corresponding injector operating circuit.

2. Device according to claim 1, characterized in that the aforesaid charging circuit comprises a low-

voltage battery (5) and a voltage converter (8) adapted to charge the capacitor (C) to a high voltage and for keeping the latter at this voltage, the said low-voltage battery (5) advantageously constituting the aforesaid source of electrical energy.

3. Device according to claim 2, wherein the high voltage capacitor (C) is located in the circuit of a secondary winding (ES) of a transformer (TR), characterized in that the primary winding (EP) is mounted in the current circuit of a switching member such as a transistor (T4) operated by a circuit generating periodic operating signals to ensure the charging of the capacitor (C) to the desired high voltage through a sequence of conduction periods of the said transistor.

4. Device according to claim 3, characterized in that the circuit for operating the transistor (T4) comprises a comparator (CO2) with two inputs connected respectively to the free terminal of the primary winding (EP) of the transformer (TR) and to a circuit for charging a capacitor (C4) having a predetermined time constant and provided with a quick discharging circuit comprising a switching member such as a transistor (T1), the output of the comparator (CO2) operating the transistors (T4 and T1).

5. Device according to claim 4, characterized in that the converter (8) comprises a second comparator (CO1) one input of which is connected to a reference voltage whereas to the other input is applied a voltage proportional to the voltage of the high voltage capacitor (C) and a circuit for stopping the said converter in case of equality of the voltages at both inputs of the said comparator (CO1).

6. Device according to one of the foregoing claims, characterized in that the means (M1,M2 or M3) for the selective operation of a breaker circuit (I1,I2 or I3) comprise an input (E1) receiving an injection time signal (Si) produced by a module for the operation and the control of the injectors such as a computer (7), the said module being adapted to produce in response to this signal for predetermined time durations signals for the closing of the said breaker circuit (I1,I2 or I3) and the blocking of the converter (8), respectively.

7. Device according to claim 6, characterized in that a selective operation module (M1,M2 or M3) comprises a switching member (T11) and means (T10) for operating the closure thereof during the presence at the input (E1) of said injection time signal (Si), this switch being connected on the one hand to the battery (5) and on the other hand to the output terminal (S1) of the breaker which is connected to the input of the circuit for operating the associated injector (1,2 or 3) so that the phase of flow of a current through the said injector operating circuit by the discharge of the high voltage capacitor (C) may be extended by the flow of a current from the said battery (5) with a view of a holding of the injector.

8. Device according to one of claims 7 or 8, characterized in that the time of presence at the input (E1) of a control module (M1,M2 or M3) of the injection time signal (Si) may be greater than the duration of the blocking time of the converter (8) and of the closing time of a breaker (I1,I2 or I3).

### Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Steuerung und Kontrolle von Brennstoffeinspritzdüsen einer vorteilhaft mehrzylinderigen insbesondere Zweitaktbrennkraftmaschine durch die Entladung eines Kondensators in dem Stromkreis zur Steuerung der Einspritzdüsen, derjenigen Gattung mit einem einzigen Kondensator (C) für eine Vielzahl von Einspritzdüsen (1,2,3), der an einem einzigen Ladungskreis angeschlossen ist, einem jeder Einspritzdüse (1,2,3) zugeordneten Unterbrechungskreis (I1,I2,I3), der fähig ist, einen Stromkreis zum Entladen des besagten Kondensators (C) durch den Stromkreis zur Steuerung der besagten Einspritzdüse zu erstellen, Mitteln (M1,M2,M3) zur wahlweisen Steuerung jedes Unterbrechungsstromkreises (I1,I2,I3) und einem Stromkreis für das Fließen eines Stromes aus einer elektrischen Energiequelle, wie einer Batterie, durch jeden Einspritzdüsensteuerstromkreis, der fähig ist, den Strömungszeitraum des Stromes zur Entladung des besagten Kondensators (C) zu verlängern und ein Schaltungsglied (T11) zum Öffnen bzw. Schliessen dieses Stromkreises aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass jeder das besagte Schaltungsglied (T11) aufweisende Verlängerungsstromkreis und derjenige Teil des Stromkreises zur Entladung des entsprechenden Kondensators (C), der den entsprechenden Unterbrechungsstromkreis (I1,I2,I3) umfasst, parallel geschaltet sind und sich am Ausgang des Unterbrechungsstromkreises, stromaufwärts des entsprechenden Einspritzdüsensteuerstromkreises wieder vereinigen.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der vorgenannte Ladungsstromkreis eine Niederspannungsbatterie (5) und einen zum Laden des Hochspannungskondensators (C) und zum Erhalten desselben mit dieser Spannung angepassten Spannungswandler (8) aufweist, wobei die besagte Niederspannungsbatterie (5) vorteilhaft die vorgenannte elektrische Energiequelle bildet.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, bei welcher der Hochspannungskondensator (C) sich in dem Stromkreis einer Sekundärwindung (ES) eines Transformators (TR) befindet, dadurch gekennzeichnet, dass die Primärwindung (EP) in dem Stromkreis eines Schaltungsgliedes wie eines Transistors (T4) angeordnet ist, der durch einen Stromkreis zur Erzeugung von periodischen Steuersignalen gesteuert wird, um die Ladung des Kondensators (C) auf die gewünschte Hochspannung durch eine Reihenfolge von Leitungs-

perioden des besagten Transistors zu gewährleisten.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Stromkreis zur Steuerung des Transistors (T4) einen Vergleichler (CO2) mit zwei jeweils mit der freien Anschlussklemme der Primärwindung (EP) des Transformators (TR) und mit einem Stromkreis zur Ladung eines Kondensators (C4) verbundenen Eingängen, wobei der Kondensator eine vorbestimmte Zeitkonstante aufweist und mit einem, ein Schaltungsglied wie ein Transistor (T1) aufweisenden Schnellentladungsstromkreis versehen ist, wobei der Ausgang des Vergleichlers (CO2) die Transistore (T4 und T1) steuert.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Wandler (8) einen zweiten Vergleichler (CO1), dessen eine Eingang an eine Bezugsspannung angeschlossen ist, während an dem anderen Eingang eine mit der Spannung des Hochspannungskondensators (C) proportionale Spannung angelegt ist, und einen Stromkreis zum Ausschalten des besagten Wandlers bei Gleichheit der Spannungen an den beiden Eingängen des besagten Vergleichlers (CO1) aufweist.

6. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel (M1, M2 oder M3) zur wahlweisen Steuerung eines Unterbrechungsstromkreises (I1,I2 oder I3) einen Eingang (E1) zum Anfang eines durch einen Modul zur Steuerung und Kontrolle der Einspritzdüsen, wie einen Rechner (7) erzeugten Einspritzzeitsignals (Si) aufweist, wobei der besagte Modul angepasst ist, um beim Ansprechen auf dieses Signal während vorbestimmten Zeitdauern Signale jeweils zum Schliessen des besagten Unterbrechungsstromkreises (I1,I2 oder I3) und zur Sperrung des Wandlers (8) zu erzeugen.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass ein wahlweiser Steuerungsmodul (M1,M2 oder M3) ein Schaltungsglied (T11) und Steuermittel (T10) zum Schliessen desselben während des Vorhandenseins des besagten Einspritzzeitsignals (Si) an dem Eingang (E1) aufweist, wobei dieser Schalter einerseits an die Batterie (5) und andererseits an die Ausgangsklemme (S1) des Unterbrechers angeschlossen ist, der mit dem Eingang des Stromkreises zur Steuerung der zugeordneten Einspritzdüse (1,2 oder 3) verbunden ist, so dass die Phase des Fließens eines Stromes durch den besagten Einspritzdüsensteuerstromkreis durch die Entladung des Hochspannungskondensators (C) durch das Fließen eines Stromes aus der besagten Batterie (5) zum Erhalten der Einspritzdüse verlängert werden kann.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Zeit des Vorhandenseins am Eingang (E1) eines Steuermoduls (M1,M2 oder M3) des Einspritzzeitsignals (Si) grösser als die Dauer der Sperrungszeit des Wandlers (8) und

des Fließens eines Unterbrechers (I1, I2 oder I3)  
sein kann.

5

10

15

20

25

30

35

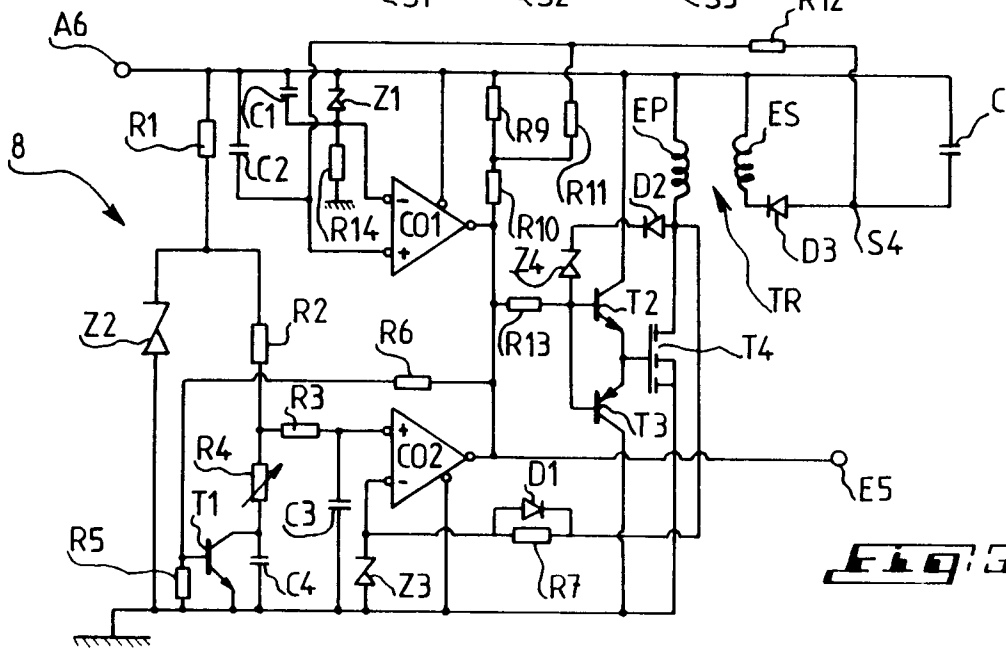
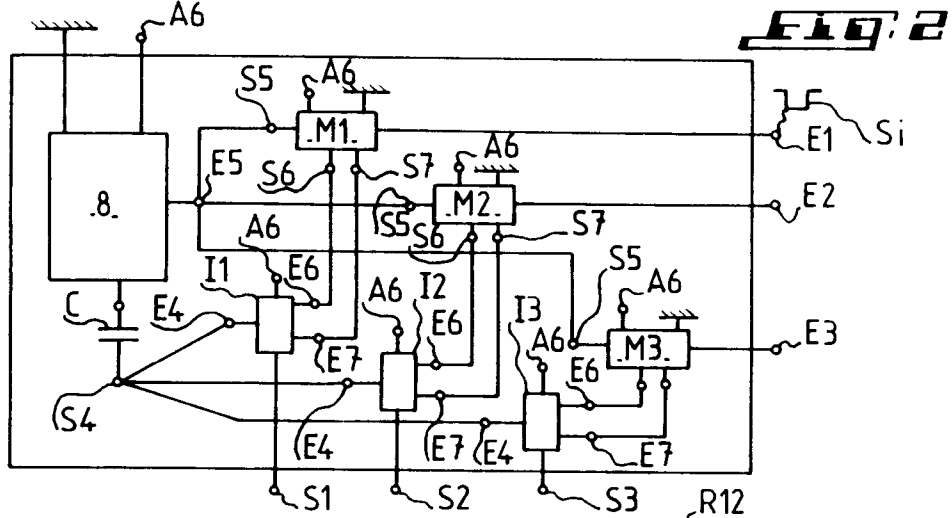
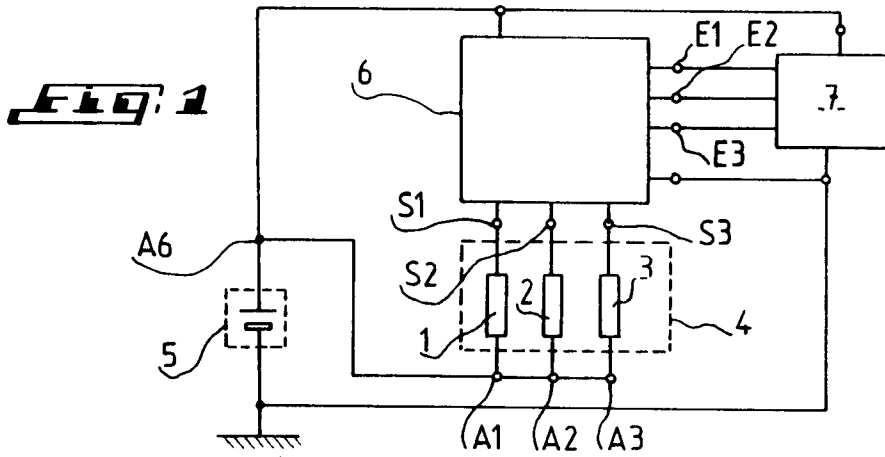
40

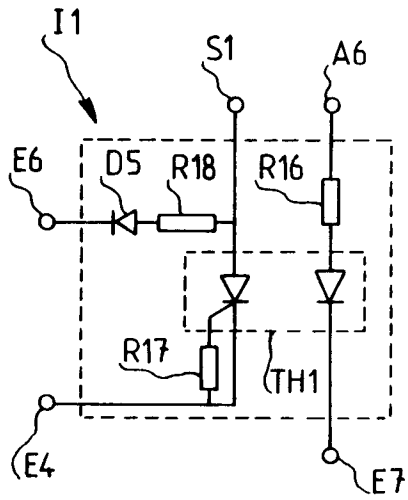
45

50

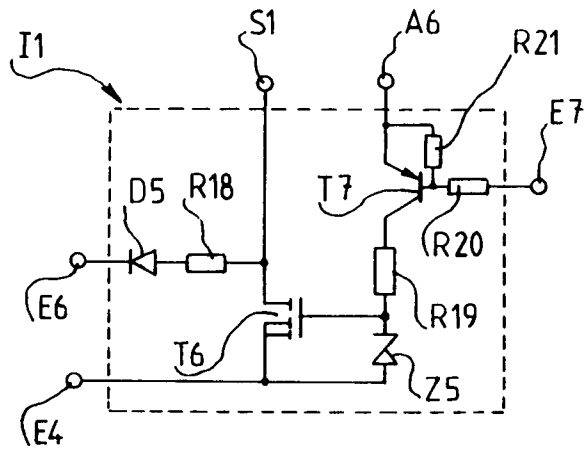
55

**8**

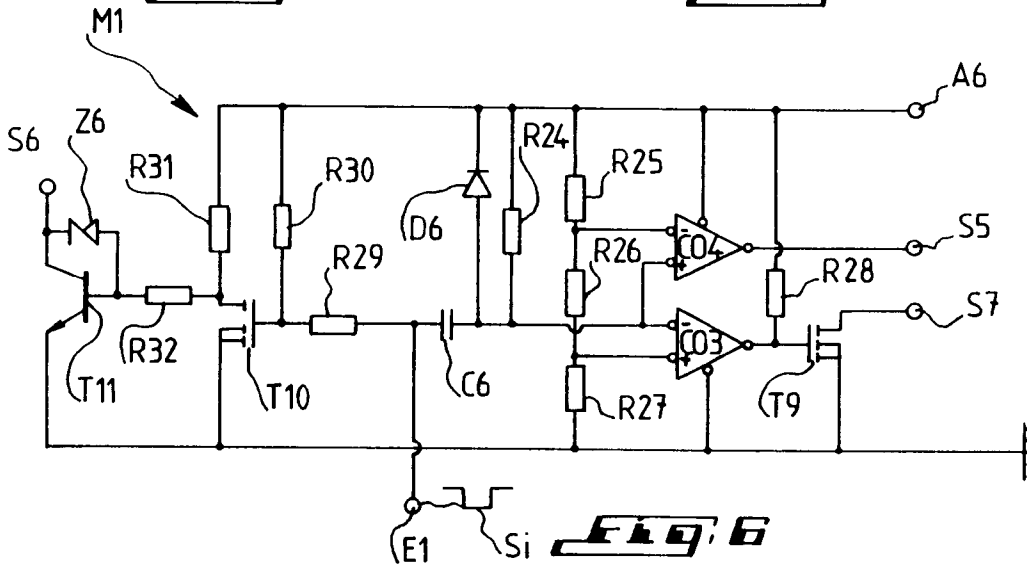




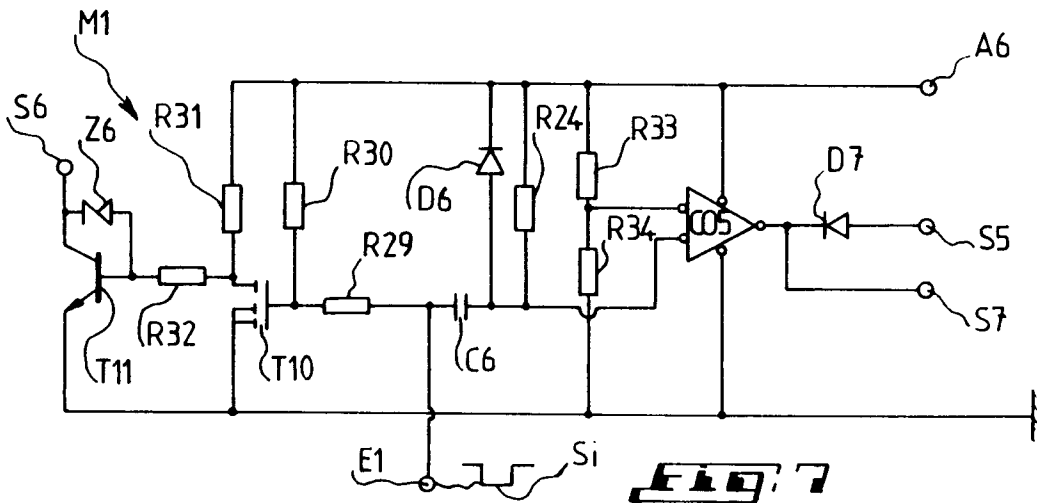
**FIG. 4**



**FIG. 5**



**FIG. 6**



**FIG. 7**