

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

⑫

N° 80 13212

⑤4 Système d'allumage pour moteur à combustion interne à injection de carburant.

⑤1 Classification internationale (Int. Cl. ³). F 02 M 57/06.

⑫② Date de dépôt..... 13 juin 1980.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée : *EUA, 15 juin 1979, n° 048.867, et 24 septembre 1979, n° 078.345.*

④1 Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 2 du 9-1-1980.

⑦1 Déposant : Société dite : **TEXACO DEVELOPMENT CORPORATION**, résidant aux EUA.

⑦② Invention de : **Robert Eugene Canup et Martin Alperstein.**

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire : **Société de Protection des Inventions,**
25, rue de Ponthieu, 75009 Paris.

SYSTEME D'ALLUMAGE POUR MOTEUR A COMBUSTION INTERNE A
INJECTION DE CARBURANT

La présente invention se rapporte à des systèmes
d'allumage pour moteurs à combustion interne dans lesquels
5 le carburant est injecté et le mélange combustible de ce
carburant est enflammé par une étincelle électrique. Le
système selon l'invention est destiné en particulier à
un moteur du type Diesel à assistance par étincelle.
La désignation "moteur du type Diesel" inclut un système
10 d'injection de carburant dans lequel la pression de ce
dernier a pour fonction de soulever les injecteurs de
carburant.

Le brevet des Etats-Unis d'Amérique n° 4 066 059
décrit un système d'allumage qui utilise l'amplification
15 directe d'un signal provoqué par un injecteur afin de
déterminer la génération d'un signal d'étincelle haute
tension. L'injecteur décrit dans ce brevet nécessite des
organes spéciaux en matière électriquement isolante de
manière à isoler le pointeau ou le plongeur du corps de
20 l'injecteur, sauf lorsqu'il est en contact avec le siège
de ce dernier en position fermée.

Le brevet des Etats-Unis d'Amérique n° 3 942 366
propose d'utiliser un injecteur de carburant à pointeau
fonctionnant comme un commutateur d'équipement d'essai en
25 fonctionnement, afin de contrôler un gicleur. Dans ce cas,
le corps du commutateur électrique est séparé du plongeur
et du siège de l'injecteur, ce qui nécessite un injecteur
et un commutateur spéciaux et augmente le coût d'un injec-
teur ordinaire.

30 La présente invention a donc pour objet un sys-
tème destiné à engendrer un signal pour régler la tension
de formation des étincelles d'allumage d'un moteur à
combustion interne, ce signal étant déclenché par l'injec-
teur.

35 Conformément aux caractéristiques de l'inven-
tion, il est prévu un système d'allumage pour un moteur

à combustion interne dans lequel le carburant est injecté et le mélange combustible dudit carburant est enflammé par une étincelle électrique de haute tension, ce système comportant un injecteur de carburant dont le plongeur, 5 réalisé en une matière électriquement conductrice, est en contact avec le corps électriquement conducteur dudit plongeur lorsque ce dernier est fermé, et ce système étant caractérisé en ce que ledit plongeur est commandé par la pression du carburant pour ouvrir l'injecteur ; ledit 10 système comporte un premier circuit électrique connectant en série une résistance audit plongeur, un comparateur ayant deux entrées et une sortie, un second circuit électrique appliquant une force électromotrice prédéterminée à l'une des entrées dudit comparateur, ainsi qu'un troisième 15 circuit reliant l'autre entrée dudit comparateur audit plongeur ; la sortie du comparateur engendre un signal destiné à amorcer l'étincelle électrique lorsque ledit plongeur est commandé par la pression du carburant.

L'invention sera décrite plus en détail en regard des dessins annexés à titre d'exemples nullement 20 limitatifs et sur lesquels :

la figure 1 est un diagramme schématique illustrant le montage fondamental d'un injecteur de carburant et d'un comparateur ;

25 la figure 2 est un autre diagramme schématique représentant un montage comportant plusieurs injecteurs de carburant connectés à des comparateurs afin d'engendrer un signal de commande de l'allumage transmis à un générateur d'étincelle ou à un organe analogue ;

30 la figure 3 est un schéma synoptique illustrant intégralement un système selon l'invention pour appliquer des signaux d'allumage par étincelle à un moteur à combustion interne ;

la figure 4 est une vue en élévation d'un 35 injecteur et illustre schématiquement le montage électrique

destiné à produire des signaux d'essai ;

la figure 5 est une coupe longitudinale à échelle agrandie avec arrachement partiel illustrant les organes constituant un injecteur de carburant semblable à celui de la figure 4 ; et

la figure 6 est une coupe longitudinale à échelle agrandie montrant un autre type d'injecteur comportant des éléments conformément à l'invention.

Des essais ont mis en évidence qu'une isolation supplémentaire en divers endroits de la longueur du plongeur de l'injecteur, telle que proposée dans le brevet n° 4 066 059 susmentionné, n'est pas nécessaire. Par conséquent, le carburant sous pression qui soulève le plongeur de l'injecteur donne naissance à une fine couche de carburant entre le plongeur et le corps dudit injecteur. Cela provoque un trajet de grande résistance ohmique, ce qui permet d'engendrer un signal de commande pouvant être utilisé avec le système d'allumage.

Partant de cette considération fondamentale, il est possible d'utiliser un système électrique tel que celui illustré sur la figure 1. Un tel système comporte un injecteur 11 de carburant, représenté schématiquement. Cet injecteur 11 est raccordé à une batterie 12 et à une résistance 15 en série. Il est évident que le corps de l'injecteur (non représenté dans le détail) est relié à la masse. Cela est indiqué par un conducteur 16 de mise à la masse, et le montage en série est complété par la mise à la masse de la batterie 12.

Il convient de mettre en évidence que, lorsque l'injecteur 11 n'est pas sollicité par la pression du carburant, sa valve n'est pas fermée et que, par conséquent, son plongeur (non représenté) est en contact avec le corps (non représenté) de ladite valve à l'intérieur dudit injecteur 11. Dans cet état, le potentiel électrique à une jonction 19 du montage décrit ci-avant est substan-

tiellement égal à zéro, ou égal au potentiel de la masse, aussi longtemps que le plongeur reste en contact avec le corps de la valve dans l'injecteur 11.

La jonction 19 est reliée à un comparateur 21 par un conducteur 20. Ce dernier constitue une entrée du comparateur 21, tandis qu'un autre conducteur 24 constitue l'autre entrée. Le conducteur 24 applique un potentiel prédéterminé ou force électromotrice au comparateur en fonction de la connexion d'un potentiomètre aux bornes de la batterie 12. Ce potentiomètre consiste en deux résistances 25 et 26. Ces dernières sont montées en série l'une par rapport à l'autre et avec la batterie 12 par l'intermédiaire d'un conducteur 29 de mise à la masse.

Il est important de constater que l'injecteur 11 peut être de n'importe quel type connu, dès l'instant qu'il comporte un plongeur en matière électriquement conductrice en contact avec un corps de valve électriquement conducteur lorsque cette valve est fermée et, bien entendu, avec le plongeur de ladite valve, de telle sorte qu'un circuit électrique non relié à la masse puisse être établi avec lui. Parmi les injecteurs connus, disponibles dans le commerce, il convient de citer ceux fabriqués par Stanadyne of Hartford, Connecticut, et portant la dénomination "Roosa Master Pencil Nozzles". Un autre type d'injecteurs du commerce est celui réalisé par Robert Bosch, GmbH, société sise à Stuttgart, Allemagne fédérale dont les corps "KDALZ" comportent des ajutages "DLUZ" et les corps "KDAL" comportent des ajutages "DLLA".

L'homme de l'art sait que le comparateur 21 est un composant électronique bien connu destiné à engendrer un signal de sortie qui va d'une haute tension (dans la mesure où la tension d'entrée à l'une de ses deux entrées est inférieure à la tension prédéterminée à son autre entrée) à une basse tension lorsque la tension à l'entrée considérée excède la tension prédéterminée. En d'autres termes, chaque fois que la tension à la pre-

mière entrée considérée excède la tension prédéterminée à l'autre des deux entrées du comparateur, ce dernier est commuté à une basse tension de sortie, et ce changement provoque un signal de sortie utilisable dans un système d'allumage.

La figure 2 illustre une application des principes de base énoncés en regard de la figure 1. Cette application concerne un moteur à plusieurs cylindres (non représenté) équipé de plusieurs injecteurs de carburant 33 à 36. Chacun de ces injecteurs 33, 34, 35 et 36 est connecté à une entrée d'un nombre correspondant de comparateurs 39 à 42. Il convient de faire observer que, dans ce cas, un potentiomètre est relié aux bornes d'une batterie 45 dont l'une des bornes est mise à la masse. L'autre borne de la batterie 45 est reliée, par l'intermédiaire d'un conducteur 46, à une paire de résistances 49 et 50 montées en série, une extrémité de la résistance 50 étant mise à la masse, comme représenté. Il en résulte une force électromotrice ou un potentiel prédéterminé appliqué à un conducteur 51 relié à son tour en parallèle à chacun des comparateurs 39, 40, 41 et 42. Ces connexions parallèles aboutissent à l'une des entrées de chacun des comparateurs 39 à 42. L'autre entrée de chaque comparateur est connectée à l'un des injecteurs 33 à 36, respectivement.

Il convient de noter que les sorties de tous les comparateurs 39 à 42 sont reliées ensemble à un seul conducteur de sortie 53 raccordé à un générateur d'étincelles. Le signal appliqué à ce conducteur de sortie 53 passe d'une haute tension à une basse tension (sensiblement égale au potentiel de la masse), chaque fois que l'un des comparateurs 39 à 42 est commuté. Une telle variation du signal de sortie, c'est-à-dire de la tension, résulte du fait que le courant ne traverse pas, puis traverse une résistance 54. Il convient d'observer que ce signal de sortie appliqué au conducteur 53 ne va pas

directement à un distributeur, mais joue plutôt le rôle d'un signal de commande pour une tension de signal d'allumage pouvant être distribuée.

La figure 3 représente schématiquement un système d'allumage conformément à l'idée de base de la présente invention, qui comporte un circuit de verrouillage temporisé. Ce dernier est destiné à maintenir le signal provoqué par l'injecteur suffisamment longtemps pour pallier le caractère inégal du signal émis lorsqu'un plongeur est soulevé de son siège quand il est soumis à la pression du carburant.

La partie du système d'allumage illustré destinée à engendrer une étincelle électrique de haute tension est semblable à celle illustrée et décrite dans la demande de brevet complémentaire n° 885 844, déposée le 13 mars 1978 et ayant le même objet que la présente demande. Toutefois, il convient de noter que le système d'allumage provoquant des signaux d'étincelle peut également être semblable à divers autres systèmes tels que celui décrit et représenté dans le brevet n° 4 022 177 délivré le 10 mai 1977 et dans d'autres brevets antérieurs cités ci-avant. Tous les systèmes d'allumage sus-mentionnés utilisent un signal d'étincelle à haute fréquence en forme d'onde carrée, de durée déterminée, pendant les intervalles entre étincelles.

La partie susmentionnée du système est illustrée sur la partie supérieure de droite de la figure 3. Etant donné qu'un tel système produisant un tel signal d'étincelle est décrit dans le détail dans les divers brevets et dans la demande susmentionnés, il sera décrit brièvement dans le présent mémoire. Donc, sur la figure 3, un transformateur de sortie 57 délivre des signaux d'étincelle de haute tension et de haute fréquence, à partir d'enroulements secondaires ou de sortie haute tension 58 et 59, à plusieurs bougies 60. Un transforma-

teur 57 présente un enroulement primaire 63 à prise centrale et un enroulement de réaction 64, utilisés ensemble dans un circuit oscillateur tel que clairement décrit dans les brevets mentionnés ci-avant. En outre, il est
5 prévu un enroulement de commande 65 qui détermine la durée d'une étincelle continue du type en courant alternatif, en fonction du début et de la fin des périodes d'oscillation de l'oscillateur. Une telle commande de l'arrêt et de la reprise des oscillations est assurée
10 par un commutateur électronique, c'est-à-dire par un transistor 68. Ce transistor (commutateur de commande d'étincelle) est monté en série avec une source de courant continu qui est une batterie 69. Le circuit de commande aboutit à l'extrémité supérieure de l'enroulement
15 de commande 65 en traversant une diode 70 et une résistance 71 (voir la figure 3). L'extrémité inférieure de l'enroulement 65 aboutit au commutateur transistorisé 68 par l'intermédiaire d'une autre diode 74.

Comme on le voit sur la figure, un relais 75 est
20 connecté à l'enroulement de commande 65. Cependant, il n'est pas utile de décrire les détails, étant donné qu'ils ne sont pas pertinents pour la présente invention. Ce relais a pour but d'interrompre l'oscillateur à chaque fois que le système d'allumage est interrompu.

25 Les principes fondamentaux de la présente invention ont été décrits ci-dessus en regard des figures 1 et 2. La figure 3 illustre schématiquement une forme de réalisation concrète du montage d'un système d'allumage pour un moteur à quatre cylindres. Plusieurs injecteurs 78,
30 79, 80 et 81 sont branchés en parallèle à la batterie 69 par l'intermédiaire des conducteurs illustrés. Ces conducteurs consistent en un conducteur 84 partant de la borne positive de la batterie 69 et atteignant un autre conducteur 85 qui aboutit à des conducteurs 86, 87 et 88,
35 ces derniers étant raccordés à un conducteur 89 commun

pour tous les injecteurs 78 à 81 ; le montage comporte en outre des rupteurs qui seront décrits ci-après. Ces conducteurs sont reliés, par l'intermédiaire de résistances individuelles décrites ci-dessous, au plongeur

5 électriquement conducteur (non représenté) de chacun des quatre injecteurs 78 à 81. En outre, des résistances individuelles 91, 92, 93 et 94 sont intercalées entre les conducteurs 88 et 89 et chacun des plongeurs des injecteurs 78 à 81. De même, les conducteurs 88 et 89 aboutissent à une extrémité d'une autre résistance 97 dont

10 l'autre extrémité est reliée, par l'intermédiaire des contacts d'un commutateur 98 actionné par relais, à des rupteurs 101 qui jouent le rôle d'organes auxiliaires des injecteurs 79 à 81, comme on le verra plus loin en

15 détail.

On notera la présence de deux comparateurs 104 et 105. Comme expliqué ci-dessus, un comparateur est un composant électronique bien connu. Une force électromotrice prédéterminée est connectée en parallèle

20 à une entrée de chacun de ces comparateurs. Ce circuit de connexion d'une force électromotrice d'amplitude prédéterminée comporte un conducteur 106 coopérant avec le comparateur 104 et un conducteur 107 associé au comparateur 105. Ces conducteurs 106 et 107 aboutissent tous deux à une extrémité d'une résistance 109

25 dont l'autre extrémité est connectée à un conducteur de sortie d'un potentiomètre intercalé entre deux résistances 110 et 111. L'extrémité inférieure de la résistance 111 (en observant la figure 3) est reliée à la masse, tandis

30 que l'extrémité supérieure de la résistance 110 est raccordée au conducteur 87 décrit ci-avant, par l'intermédiaire d'un conducteur 114. Le conducteur 87 retourne à la borne positive de la batterie 69 par l'intermédiaire des conducteurs 86, 85 et 84.

35 L'autre entrée du comparateur 104 est reliée par un conducteur 113 à un conducteur commun qui part

des cathodes de plusieurs diodes 115, 116, 117, 118 et 119. Les autres électrodes de ces diodes sont reliées chacune, par l'intermédiaire de condensateurs 121, 122, 123, 124 et 125, respectivement, à chacun des plongeurs
5 des injecteurs 78 à 81, ainsi qu'aux rupteurs 101.

Il convient de noter que les montages de chaque injecteur de fuel sont sensiblement analogues. Leur fonctionnement entraîne une modification de la conductivité électrique lorsque le plongeur électriquement conduc-
10 teur (non représenté) de chacune des valves est soulevé sous l'effet de la pression exercée par le carburant injecté. Un tel fonctionnement peut être décrit par exemple pour l'injecteur 78. Lorsque la pression d'injection soulève le plongeur, le raccordement à la masse,
15 assuré par le siège et le corps de l'injecteur, est interrompu. De ce fait, le potentiel électrique à une jonction 128 du circuit, passe d'une valeur égale au potentiel de masse à un potentiel élevé, produit par la borne positive de la batterie 69. Cette modification est
20 répercutée par le condensateur 121 sur le côté non relié à la masse d'une résistance 129 et, par la diode 115, sur le conducteur 113 qui mène à l'une des entrées du comparateur 104. On soulignera que chacun des montages des autres injecteurs 79, 80 et 81 et des rupteurs 101
25 sont identiques à celui qui vient d'être décrit, et que la séparation entre ces montages est assurée par les diodes 115 à 119.

La sortie du comparateur 104 est raccordée à l'électrode de base d'un transistor 132 qui transmet un
30 signal destiné à provoquer les signaux d'étincelle électrique engendrés par l'oscillateur décrit ci-dessus. Bien entendu, les sorties de cet oscillateur sont reliées aux bougies 60, par l'intermédiaire du transformateur 57.

35 Une caractéristique importante de la présente invention concerne le fonctionnement du second comparateur

105 et des conducteurs qui lui sont associés. Ce comparateur 105 est branché de manière que son autre conducteur d'entrée (différent du conducteur 107) soit relié à la sortie du comparateur 104 par l'intermédiaire du transistor 132 et d'un circuit de temporisation.

5 Ce montage fonctionne comme un dispositif de temporisation pour maintenir le signal de sortie provenant du comparateur 104 pendant une durée prédéterminée. Cette durée est définie par un circuit RC (résistance-capacité) qui comporte un condensateur 135 et une résistance 136. 10 Ces deux composants du circuit RC font partie d'un circuit qui traverse une résistance 139 pour rejoindre l'autre entrée du comparateur 105. La sortie de ce comparateur 105 est raccordée à l'autre conducteur d'entrée 113 du premier comparateur 104, par l'intermédiaire de conducteurs 141 et d'une résistance 142. 15

Comme indiqué ci-avant, un tel montage vise à maintenir le comparateur 104 dans son état modifié aussi longtemps que le comparateur 105 reste à l'état modifié, 20 la durée de ce phénomène étant déterminée par le circuit RC (condensateur 135 et résistance 136).

La sortie du transistor 132 est connectée au moyen d'un condensateur 145, à un circuit inverseur (fréquence) 146. La sortie de ce circuit 146 est reliée 25 par l'intermédiaire d'un conducteur 149, à l'électrode de base du transistor 68 décrit ci-dessus et constituant un commutateur électronique. Le circuit inverseur 146 ne joue pas en soi un rôle important dans la présente invention. Il est seulement destiné à faire varier la 30 durée d'impulsion des signaux de sortie provenant des injecteurs, de manière à établir une relation inverse par rapport à la vitesse (fréquence de répétition) du moteur à combustion interne. Un tel circuit inverseur est connu en soi et, par conséquent, il n'est pas 35 nécessaire de décrire son fonctionnement dans le cadre

du présent mémoire.

Il convient de faire observer que les rupteurs 101 et les conducteurs qui leur sont associés ont une utilité particulière lors du démarrage à froid du moteur lorsque la pression exercée par le carburant injecté n'est pas suffisante pour actionner les injecteurs 78 à 81. Par conséquent, les rupteurs 101 sont calés par rapport au fonctionnement du moteur, de manière à s'ouvrir approximativement de 10 à 15° avant le point mort haut, ou bien, dans tous les cas, à s'ouvrir quelque peu avant l'injection de carburant qui aurait eu lieu dans des conditions normales de fonctionnement. De la sorte, il est possible d'obtenir un signal d'étincelle efficace durant la mise en marche du moteur, qu'il y ait ou non injection de carburant, et également lorsque les cylindres sont amorcés pour un démarrage à froid. On notera que le commutateur 98 est commandé par une bobine 152 du relais de commutation. Ce dernier peut être actionné par un commutateur spécial de démarrage à froid (non représenté) afin de commander l'excitation de la bobine 152 qui actionne le commutateur 98. Un second pôle 151 du commutateur 98 contrôle l'intervention d'une résistance 154 dans le circuit inverseur 146 dans des conditions de démarrage à froid.

Il convient à présent de décrire le fonctionnement du système selon l'invention :

Le fonctionnement normal de l'allumage peut être examiné à l'appui de l'un des montages des injecteurs de carburant. De ce fait, si l'on considère que ces injecteurs ne sont pas actionnés étant donné qu'aucune pression exercée par le carburant n'a été appliquée à leurs plongeurs, ils établissent directement une liaison à la masse, de sorte que la tension à la jonction 128 du circuit est sensiblement nulle. Lorsque le plongeur de l'injecteur 78 est soulevé, la tension régnant à ladite jonction 128 augmente pour atteindre celle de la batterie 69. Cet accroissement de tension est transmis par le

condensateur 121 et la diode 115 au conducteur d'entrée 113 du comparateur 104. Lorsque cet accroissement de la tension d'entrée excède la tension prédéterminée du conducteur 106, le comparateur est commuté et un signal de
5 sortie est appliqué à la base du transistor 132 par l'intermédiaire d'un conducteur 155 et d'une résistance 156. Il en résulte que ce transistor 132 conduit et transmet un signal à l'une des extrémités de la résistance 136 reliée à la masse par l'intermédiaire du
10 condensateur 135 et d'un conducteur 159, et également à l'autre entrée du comparateur 105, par l'intermédiaire de l'autre résistance 139. Ce signal oblige le comparateur 105 à effectuer une commutation immédiatement après le comparateur 104.

15 Lorsque le comparateur 105 est commuté, sa sortie est raccordée au conducteur d'entrée 113 du comparateur 104 par les conducteurs 141 et la résistance 142. Dans ces conditions, le comparateur 104 est maintenu dans son état modifié pendant toute la durée de la tempo-
20 risation déterminée par le circuit RC du condensateur 135 et de la résistance 136. Il est évident que ce maintien supprime la difficulté qui se manifesterait au cas contraire à cause du caractère inégal du signal engendré lorsque le plongeur de l'injecteur est soulevé par la pression du
25 carburant. Donc, lors du démarrage à froid, lorsqu'un plongeur est soulevé, il engendre le signal qui commande le comparateur 104, et le signal de rupture apparaît pendant la durée de la temporisation, de sorte qu'il est éliminé par suite avec tous les signaux indésirables.

30 La figure 4 illustre un injecteur 211 du type courant sur le marché. Il est raccordé à un circuit électrique en vue de connecter un appareil d'essai tel qu'un oscilloscope 212 à rayons cathodiques destiné à émettre un signal d'essai dynamique en fonctionnement.
35 Il apparaîtra à l'homme de l'art qu'un signal ainsi engendré peut être également employé si on le désire dans

un système à signaux d'étincelle d'allumage tel que celui décrit en regard des figures 1 à 3.

Le principe de réalisation de l'injecteur 211 illustré sur les figures 4 et 5 est le même que celui fabriqué par Stanadyne, Inc. Windsor, Connecticut. Il est connu sous la dénomination d'injecteur "Roosa Master" en forme de crayon. A sa partie supérieure, cet injecteur 211 comporte une enveloppe protectrice d'étanchéité 215. Sur la figure 4, cette enveloppe est illustrée en éclaté au-dessus du corps de l'injecteur 211. Bien entendu, lorsque cet injecteur 211 est entièrement assemblé, il présente la configuration illustrée sur la figure 5. Par conséquent, l'enveloppe protectrice 215 est enfilée sur une vis 216 destinée à limiter le soulèvement de la valve.

La vis d'arrêt 216 est insérée par filetage dans un manchon métallique 217 qui comporte à une extrémité (à l'intérieur de l'injecteur 211) un ressort 220 de réglage de la pression, représenté sur la figure 5. Ce ressort 220 est en contact avec un siège 221 situé à l'extrémité supérieure d'un pointeau 222 (voir la figure 5). Ce pointeau 222 est mobile axialement, à l'encontre de la pression exercée par le ressort 220, par la force hydraulique résultant de la pression du carburant et appliquée par un conduit 223 provenant d'une pompe de carburant (non représentée) actionnée par le moteur (non représenté).

Un écrou de verrouillage 225, conçu pour régler le soulèvement, est vissé dans la vis d'arrêt 216 et un ressort supérieur 226 est logé à l'intérieur de l'enveloppe 215 lorsque l'injecteur est totalement assemblé. Ce ressort 226 établit un bon contact électrique contre l'écrou 225 à son extrémité inférieure (voir figure 5), tandis que son autre extrémité est en contact avec la tête d'une vis 227 en vue d'établir un circuit électrique (incluant le ressort 226) qui sort de l'extrémité supérieure de l'enveloppe 215 en traversant une paire d'écrous 230, entre

lesquels est fixé un connecteur électrique 231.

Les organes supplémentaires constituant l'injec-
teur seront décrits plus en détail ci-après, notamment
en regard de la figure 5. Cependant, la figure 4 illustre
5 un circuit électrique destiné à émettre un signal d'essai.
Un conducteur 232 est relié à l'une des extrémités d'une
résistance 233 dont l'autre extrémité est raccordée par
un conducteur 236 à une borne d'une batterie 237. L'autre
borne de cette dernière est mise à la masse, comme l'indique
10 un conducteur correspondant 238. Ce circuit se poursuit
par l'intermédiaire d'un conducteur 241 qui, relié à la
masse, aboutit au conduit 223 et à un connecteur 242
d'admission du carburant, assujetti à un corps métallique
243 de l'injecteur 211. Ce circuit électrique est également
15 assuré par l'intermédiaire du pointeau 222 (voir figure 5)
lorsque ce dernier est en contact avec son siège à l'extré-
mité du gicleur. Ce circuit est enfin établi par l'in-
termédiaire du pointeau 222 et du siège 221 du ressort,
jusqu'au ressort 220 de réglage de la pression. L'extrémité
20 de ce ressort 220 est en contact avec le manchon métallique
217, d'où il résulte que le circuit électrique se prolonge
jusqu'au ressort 226 qu'il traverse, l'extrémité supérieure
dudit ressort 226 établissant un contact avec la tête de
la vis 227 où le connecteur électrique 231 est fixé
25 par la paire d'écrous 230.

Bien évidemment, lorsque le circuit électrique
décrit ci-dessus est fermé à cause du fait que le pointeau
est en contact avec son siège, ce circuit, comportant la
résistance 233, est traversé par le courant provenant de
30 la batterie. Cependant, la tension à une jonction 246 est
égale au potentiel de masse ou nulle. Donc, lorsque la
pression du carburant soulève le pointeau 222 de son siège,
il se forme une couche électriquement isolante (non
représentée) autour dudit pointeau, dans la région où
35 le carburant est injecté. De ce fait, le circuit électrique
décrit ci-avant, dans lequel le courant traverse la

résistance 233, est ouvert. Il en résulte un fort accroissement du potentiel à la jonction 246 et cette variation est transmise à l'oscilloscope 212 par l'intermédiaire d'un conducteur 247.

5 Il est clair que l'oscilloscope 212 comporte deux conducteurs d'entrée 248 par lesquels un signal de déclenchement est transmis à l'oscilloscope. Un tel signal de déclenchement (non représenté) peut être engendré par un raccordement magnétique (non représenté)
10 monté sur le vilebrequin (non représenté) du moteur, ou bien par un autre raccordement audit moteur, de sorte qu'un signal de déclenchement est engendré à l'instant souhaité lors du fonctionnement du moteur à combustion interne, illustré par exemple sur la figure 3.

15 En se référant à la figure 5, il convient de noter que, parmi les organes constituant l'injecteur 211, se trouve un ressort métallique 220 agissant sur un pointeau 222 mobile axialement, tout comme dans les injecteurs du commerce. Ce pointeau 222 fait partie
20 de l'injecteur 211 et il coopère avec un siège 251 ménagé sur la paroi interne d'un embout métallique 252. Ce ressort 220 agit sur l'extrémité du pointeau 222 opposée au siège 251.

On fera observer qu'il n'y a aucune isolation
25 électrique à la partie inférieure, c'est-à-dire sur toute la longueur du pointeau 222 par rapport au corps 243 de l'injecteur 211. Cependant, à l'extrémité supérieure du ressort 220 (en observant la figure 5), un manchon 255 en matière électriquement isolante est intercalé entre
30 le manchon métallique 217 décrit ci-dessus et un manchon fileté 257. Ce dernier est vissé dans l'extrémité supérieure du corps 243 (voir la figure 5). L'écrou de blocage 225 est vissé sur la vis d'arrêt 216, et il prend appui contre l'extrémité supérieure du manchon 217 ce qui
35 bloque par conséquent le filetage extérieur du manchon 217 par rapport au filetage de la vis 216.

Une rondelle de guidage (non représentée),
coincée entre l'écrou de verrouillage 225 et l'extrémité
supérieure du manchon 217, guide et centre l'enveloppe
d'étanchéité 215 sur l'extrémité supérieure de l'injecteur
5 211.

Comme on le voit sur la figure 5, un trajet
conducteur isolé électriquement est établi de l'extrémité
supérieure du ressort 220 (prenant appui contre le man-
chon interne 217) à l'écrou de verrouillage 225, par
10 l'intermédiaire dudit manchon 217 et de la vis d'arrêt
216. Ce trajet se poursuit jusqu'à l'extrémité inférieure
du ressort 226 dont l'extrémité supérieure touche la vis
227 établissant le contact électrique. De là, ce trajet se
poursuit par le connecteur 231 coincé entre les deux écrous
15 230.

Une douille 261 en matière isolante entoure la
vis 227 traversant l'enveloppe d'étanchéité 215. Il est
également prévu un joint torique 262 en caoutchouc
constituant un élément classique de l'injecteur 211. Natu-
20 rellement, lorsque les conduits (non représentés) de retour
du carburant, enfilés sur les embouts saillants 265 et 266,
sont en une matière électriquement isolante, la douille
261 n'est plus indispensable.

La figure 6 représente un autre type d'injecteur
25 de carburant courant sur le marché et fabriqué par la
société allemande Robert Bosch, GmbH, Stuttgart,
Allemagne fédérale. Dans cette forme de réalisation,
l'injecteur présente un corps métallique 271 dans lequel
est logé un pointeau métallique 272. Ce dernier coopère
30 avec un ressort métallique 273 en contact avec un siège
274. Le ressort 273 force le pointeau 272 à sa position
fermée contre un siège 276 ménagé à l'extrémité inférieure
du corps 271 de l'injecteur du type Bosch. Juste au-dessus
du siège 276, se trouve une cavité 277 destinée à recevoir
35 le carburant sous pression devant être injecté. L'alimen-

tation de ce carburant à injecter est assurée par un conduit 278 ménagé à l'intérieur du corps 271.

L'extrémité supérieure du ressort 273 (en observant la figure 6) prend appui contre une rondelle 5 métallique 282 dont l'épaisseur détermine le bandage dudit ressort 273. Une rondelle 283 en matière électriquement isolante sépare la rondelle 282 d'une rondelle métallique 275 et isole ainsi électriquement l'extrémité supérieure du ressort 273 et ladite rondelle 10 275 des autres éléments métalliques. Il est également prévu un manchon 284 en matière électriquement isolante, qui entoure le ressort 273 et la rondelle 275 afin d'assurer l'isolation électrique par rapport au corps 271 de l'injecteur du type Bosch. De préférence, ce 15 manchon 284 consiste en un tube bien connu de "Teflon" rétréci sous l'effet de la chaleur.

Dans ce type d'injecteur, l'écoulement du carburant a lieu à partir d'un espace ouvert central 286 par un canal central 287 et il sort en parcourant 20 l'espace interne délimité par un conduit 288 d'écoulement du carburant. Un conducteur électrique isolé 292 parcourt le conduit 288 et un conduit de raccordement 289 pour aboutir dans le canal central 287. Ce conducteur 292 est soudé ou assujetti électriquement d'une autre manière à 25 la rondelle 275.

Dans cette forme de réalisation de l'injecteur, la seule modification sensible introduite par la présente invention par rapport à l'injecteur ou gicleur du type Bosch consiste à ajouter la rondelle isolante 283 et le 30 manchon 284. De ce fait, l'extrémité supérieure du ressort 273 est isolée électriquement du corps 271 et des autres éléments électriquement conducteurs. Bien entendu, la connexion électrique doit être effectuée à partir de la rondelle 275 électriquement conductrice et elle est 35 assurée par l'intermédiaire du conducteur électrique isolé 292.

Il convient de faire observer que la présente invention permet une modification réduite au minimum et/ou l'apport d'éléments supplémentaires nécessaires en vue d'obtenir le montage électrique souhaité. Un tel montage ouvre le circuit lorsque le pointeau 272 n'est plus au contact de son siège 276 à l'extrémité inférieure de l'injecteur. C'est le carburant sous pression, constituant un film entourant ledit pointeau 272, qui confère l'isolation nécessaire pour engendrer ainsi le signal électrique souhaité. L'injecteur de carburant qui vient d'être décrit rend par conséquent possible l'émission d'un signal électrique lorsque le pointeau n'est plus au contact de son siège, moyennant un minimum de modifications par rapport aux injecteurs disponibles sur le marché.

Il va de soi que de nombreuses modifications peuvent être apportées au système décrit et représenté, sans sortir du cadre de l'invention.

REVENDEICATIONS

1. Système d'allumage pour moteur à combustion interne dans lequel le carburant est injecté et dans lequel le mélange combustible dudit carburant injecté est
5 enflammé par une étincelle électrique de haute tension, comportant un injecteur de carburant comportant un plongeur qui, réalisé en une matière électriquement conductrice, est en contact avec un corps métallique électriquement conducteur de l'injecteur lorsque ledit injecteur est fermé, système
10 caractérisé en ce que ledit plongeur ou pointeau (222, 272) est actionné par la pression exercée par le carburant pour ouvrir ledit injecteur (11, 78-81, 251, 276), et en ce qu'il comporte un premier circuit électrique connectant en série une résistance (15, 91-94) avec ledit pointeau,
15 un comparateur (21, 104) comportant deux entrées et une sortie, un second circuit (24, 106) destiné à appliquer une force électromotrice prédéterminée à l'une des entrées dudit comparateur, ainsi qu'un troisième circuit (20, 113) reliant l'autre entrée dudit comparateur audit pointeau,
20 la sortie (132) dudit comparateur émettant un signal pour amorcer ladite étincelle électrique lorsque ledit pointeau est actionné par la pression exercée par le carburant.

2. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'un dispositif de temporisation (105) est connecté
25 à la sortie dudit comparateur (104) pour maintenir le signal suffisamment longtemps afin d'éliminer sensiblement les variations dynamiques se manifestant dans la résistance électrique entre le pointeau et le corps de l'injecteur après son ouverture initiale par la pression exercée par
30 le carburant.

3. Système selon la revendication 2, caractérisé en ce que le dispositif de temporisation consiste en un second comparateur (105) comportant deux entrées et une sortie, l'une (106) desdites entrées dudit second compa-
35 rateur étant branchée en parallèle avec une entrée du

premier comparateur pour obtenir la force électromotrice prédéterminée, l'autre entrée dudit second comparateur étant connectée au signal d'amorçage de l'étincelle par un circuit RC (135, 136) pour déterminer la temporisation, la sortie (141) dudit second comparateur étant raccordée à l'autre entrée du premier comparateur pour maintenir ledit signal d'amorçage de l'étincelle suffisamment longtemps afin d'éliminer sensiblement les variations dynamiques.

10 4. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il comporte plusieurs injecteurs et en ce que son troisième circuit comporte une diode (115-118) montée en série avec chacun desdits pointeaux pour assurer la séparation électrique.

15 5. Système selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'il comporte un dispositif auxiliaire (101) actionné par le moteur et engendrant un signal de temporisation de l'étincelle et en ce que son troisième circuit comporte également une diode (119) montée en série avec ledit dispositif auxiliaire (101) pour assurer sa séparation électrique.

20 6. Système selon la revendication 5, caractérisé en ce que ledit dispositif auxiliaire (101) actionné par le moteur et engendrant un signal de temporisation de l'étincelle consiste en des rupteurs.

25 7. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans lequel l'injecteur comporte un pointeau métallique (222, 272) logé dans un corps métallique (243, 271) dans lequel est ménagé un siège (251, 276), ainsi qu'un ressort métallique (220, 273) agissant à l'extrémité dudit pointeau opposée audit siège pour fermer normalement ledit injecteur, système caractérisé en ce qu'il comporte des moyens (217, 284) destinés à assurer l'isolation électrique dudit ressort par rapport audit corps métallique, ainsi qu'un connecteur

électrique (231) relié audit ressort métallique à l'extrémité de ce dernier opposée audit pointeau.

8. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans lequel l'injecteur comporte un
5 pointeau métallique (222, 272) logé dans un corps métallique (243, 271) dans lequel est ménagé un siège (251, 276), ainsi qu'un organe mécanique de sollicitation élastique (220, 273) agissant à l'extrémité dudit
10 injecteur, système caractérisé en ce qu'il comporte des moyens (217, 284) destinés à assurer l'isolation électrique desdits organes mécaniques par rapport audit corps métallique, ainsi qu'un moyen de connexion (231) destiné à raccorder électriquement un appareil d'essai
15 audit pointeau dans le but d'engendrer un signal d'essai lorsque le contact est interrompu entre ledit pointeau et ledit siège, ce pointeau étant isolé du corps métallique lors de l'injection du carburant.

9. Système selon la revendication 8, caractérisé
20 en ce que l'organe mécanique de sollicitation élastique consiste en un ressort métallique (220, 273).

10. Système selon l'une des revendications 8 et 9, caractérisé en ce que ledit moyen de connexion
25 consiste en un connecteur électrique (231) relié à l'extrémité du ressort métallique opposée au pointeau.

FIG. 1

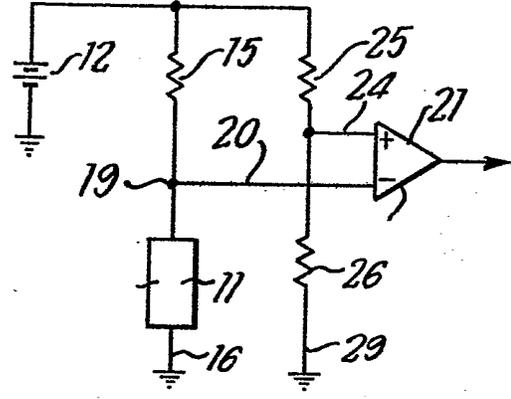
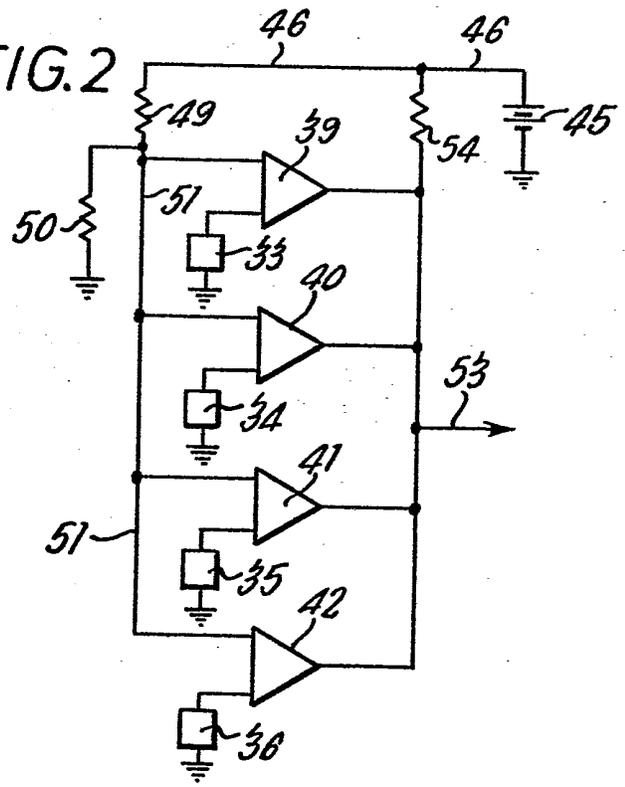


FIG. 2



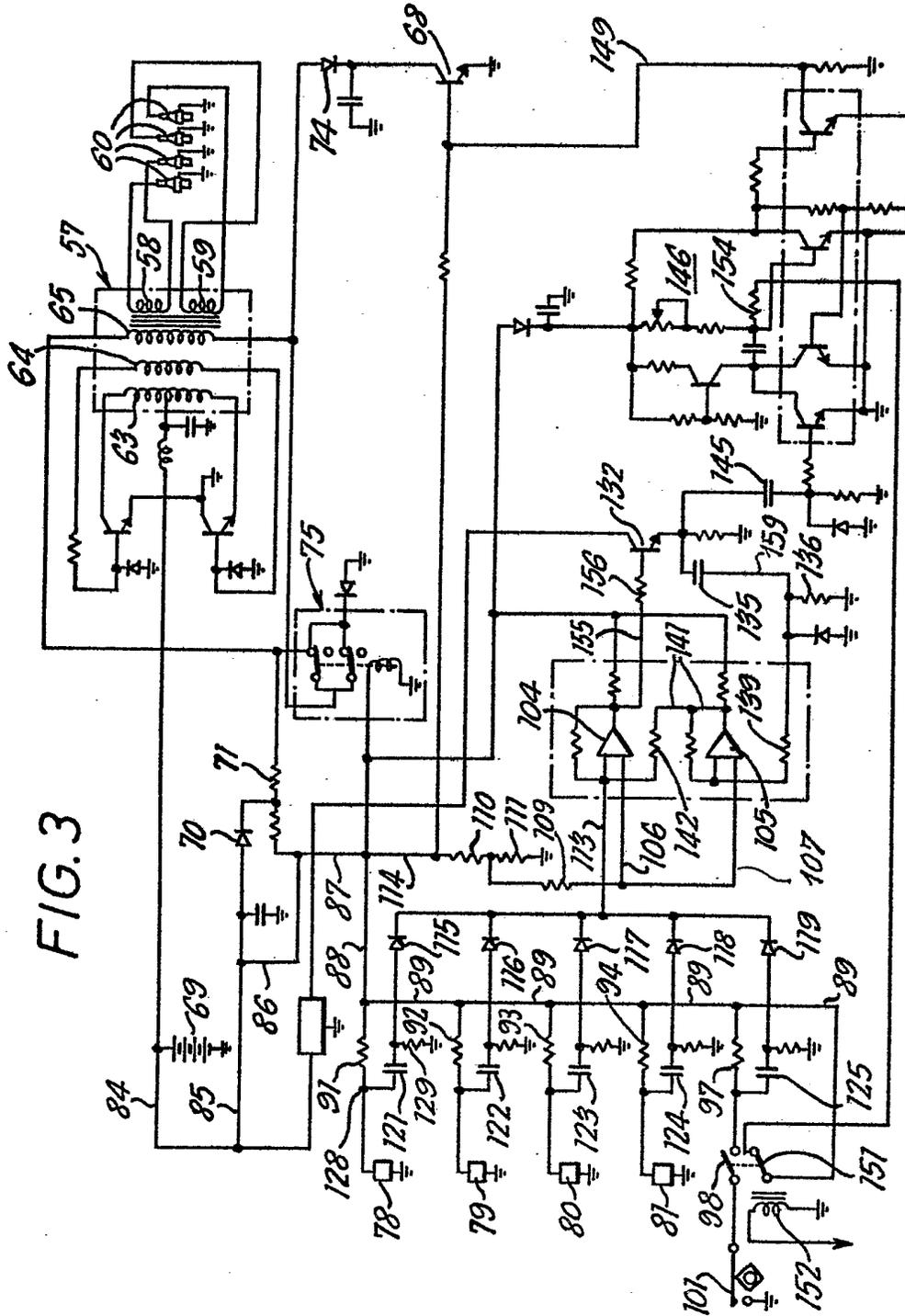


FIG. 3

FIG. 4

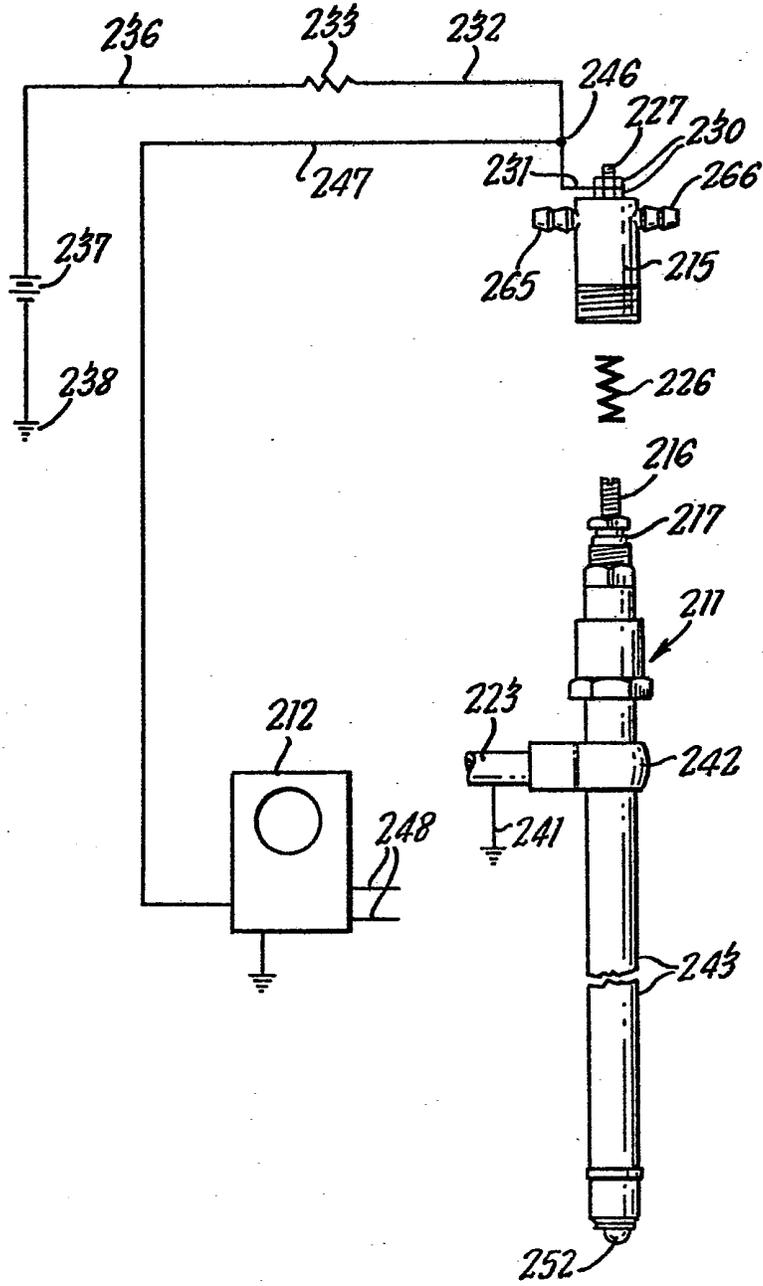


FIG.5

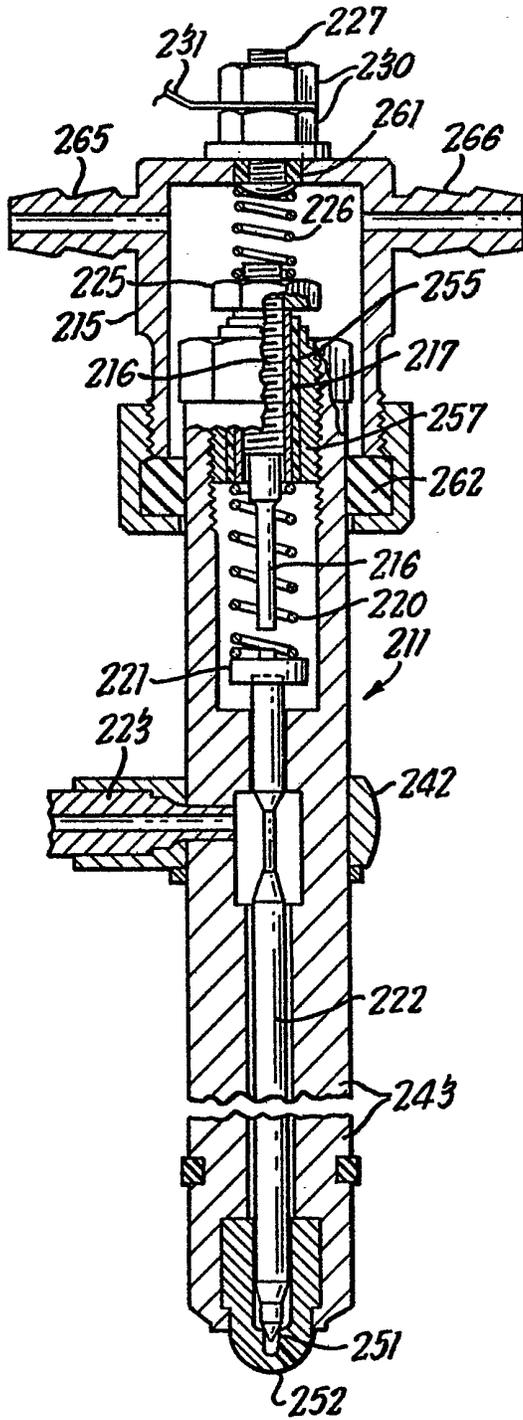


FIG.6

