

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 81 16919

(54) Dispositif d'arrêt et de démarrage pour moteur à combustion interne.

(51) Classification internationale (Int. Cl. ³). F 02 N 5/04; F 02 D 17/00.

(22) Date de dépôt..... 7 septembre 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : *RFA, 11 septembre 1980, n° P 30 34 130.1.*

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 10 du 12-3-1982.

(71) Déposant : Société dite : FORD FRANCE SA, résidant en France.

(72) Invention de : Herbert Kaniut.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Lavoix,
2, place d'Estienne-d'Orves, 75441 Paris Cedex 09.

La présente invention se rapporte à un dispositif d'arrêt et de démarrage du moteur à combustion interne d'un véhicule automobile, du type qui comprend un premier embrayage de démarrage et/ou de changement des rapports et un deuxième embrayage ou embrayage à volant, au moins l'un des deux embrayages et l'allumage et/ou l'alimentation en combustible du moteur à combustion interne étant commandés par des dispositifs asservis dont le fonctionnement est lié aux mouvements de la pédale d'accélérateur de telle manière que, lorsque cette pédale est relâchée, au moins l'embrayage à volant soit débrayé et l'allumage et/ou l'alimentation en combustible soient interrompus, afin d'arrêter le moteur tandis que, lorsque la pédale d'accélérateur est enfoncée, l'allumage et/ou l'alimentation en combustible soient rétablis pour faire démarrer le moteur.

Ce type de dispositif d'arrêt et de démarrage d'un moteur à combustion interne d'un véhicule automobile n'était connu jusqu'à présent que par des articles publiés dans des revues techniques par exemple "Auto-Motor und Sport" n° 23 du 7 Novembre 1979, pages 44 et 46 ou "Automobilrevue" n° 23 du 29 Mai 1980 page 45, qui sont issus de la Volkswagen Company.

Dans la mesure où l'on peut comprendre le fonctionnement en se basant sur les diagrammes et brèves descriptions publiés, un premier embrayage de démarrage et de changement de rapports coopère, avec un volant à inertie monté fou et avec la boîte de vitesses, tandis qu'un deuxième embrayage à volant d'inertie coopère avec le moteur à combustion interne et avec le volant monté fou.

Dans la présente description, il est prévu des moyens pour commander les deux embrayages à l'aide de dispositifs asservis à dépression. Dans le premier cas, le volant monté fou est muni d'une couronne dentée de démarrage coopérant avec un démarreur électrique classique.

Le dispositif décrit dans cette publication antérieure permet d'arrêter automatiquement le moteur d'un

véhicule pendant les arrêts dûs à la circulation et de le relancer rapidement et facilement, simplement en pressant la pédale d'accélérateur, et en exploitant l'énergie accumulée dans le volant qui est encore en rotation. Bien entendu, pour cela, il est nécessaire de réaliser une commande séquentielle des deux embrayages servo-commandés.

Ce dispositif connu d'arrêt et de démarrage du moteur à combustion interne d'un véhicule automobile a donc l'inconvénient d'être de construction relativement coûteuse et, par ailleurs, il exige un dispositif de commande coûteux. Par ailleurs, ainsi qu'on peut le déduire des diagrammes, toute défaillance de l'énergie d'assistance peut entraîner une panne du véhicule.

L'invention vise à perfectionner un dispositif d'arrêt et de démarrage à peu près de ce type de manière à abaisser ses coûts de fabrication et que son fonctionnement soit assuré même en présence d'une défaillance de l'énergie d'assistance.

Suivant l'invention, ce problème est résolu par un dispositif d'arrêt et de démarrage de moteur du type précité, caractérisé en ce que l'embrayage de démarrage et/ou de changement de rapport est interposé entre une partie d'un premier volant d'inertie, qui est solidaire du vilebrequin du moteur à combustion interne et un dispositif à roue libre monté sur l'arbre primaire de la boîte de vitesses et en ce que l'embrayage asservi de volant est interposé entre ladite partie du premier volant à inertie et un deuxième volant d'inertie qui est monté pour tourner librement dans ladite première partie du volant.

Le fait que l'embrayage de démarrage et/ou de changement de rapports est interposé entre une première partie du volant d'inertie qui est elle-même solidaire du vilebrequin du moteur à combustion interne et un dispositif à roue libre monté sur l'arbre primaire de la boîte de vitesses et que l'embrayage asservi de volant d'inertie est interposé entre la première partie du volant d'inertie et un deuxième volant d'inertie qui est monté fou dans le

premier volant d'inertie et l'utilisation d'un dispositif de commande coûteux associé à un embrayage de démarrage et de changement de rapports asservi est superflue et on peut continuer à utiliser normalement le véhicule même en
5 présence d'une panne de l'énergie d'assistance.

La division du volant d'inertie en deux masses conformément à l'invention présente l'avantage que, pendant un changement normal de rapport, à l'aide de l'embrayage de changement de rapport, il n'est nécessaire d'accélérer ou de ralentir que la plus faible masse du premier
10 volant d'inertie et que l'accélération du premier volant d'inertie S1 se produit après le processus de changement de rapport, en grande partie grâce à l'énergie cinétique du second volant d'inertie S2, ce qui a également pour
15 effet d'économiser le combustible pendant le changement de rapport. Etant donné que ce n'est qu'après l'engagement de l'embrayage de changement de rapport et après l'enfoncement de la pédale d'accélérateur que l'embrayage de volant d'inertie est également engagé, le moteur à combustion interne travaille en fonctionnement normal avec un
20 volant d'inertie ayant une masse plus grande, ce qui contribue à assurer une rotation plus régulière du moteur.

L'embrayage asservi de volant peut être de préférence un embrayage électro-magnétique mais, bien entendu,
25 il est également possible d'utiliser un autre type d'embrayage, par exemple pneumatique ou hydraulique.

L'embrayage de démarrage et de changement de rapport est de préférence un embrayage à friction à disque classique, puisqu'il coopère avec un dispositif à roue
30 libre et avec un mécanisme de changement de rapport classiques.

Toutefois, l'embrayage de démarrage peut également être un embrayage hydraulique classique ou un convertisseur de couple hydrocinétique si l'on utilise un variateur
35 à variation continue du rapport ou une boîte de vitesses planétaire. La fonction de désolidarisation automatique de l'embrayage hydraulique ou du convertisseur hydrociné-

tique pendant son fonctionnement avec glissement permet à ce dispositif d'avoir son propre dispositif à roue libre.

Le dispositif de commande de l'embrayage électromagnétique au moyen d'interrupteurs actionné en fonction
5 de la pédale d'accélérateur ne constitue que l'une des nombreuses formes de réalisation possibles et ne doit donc pas être considéré comme limitatif des modes de réalisation de la commande du dispositif.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description qui va suivre.
10 Aux dessins annexés, donnés uniquement à titre d'exemple,

- la figure 1 représente un dispositif d'arrêt et de démarrage suivant l'invention qui comprend un embrayage mécanique et un dispositif de commande électrique qui sont
15 représentés schématiquement ;

- la figure 2 est une coupe verticale d'un mode de réalisation d'un ensemble d'embrayages mécaniques.

Sur la figure 1, le bloc moteur 1 d'un moteur à combustion interne est relié par un carter de boîte de vitesses 2 à une boîte de vitesses 3. Un ensemble d'embrayages mécaniques 4 suivant l'invention est logé dans le carter 2 de la boîte de vitesses et interposé entre le vilebrequin 5 du moteur à combustion interne et l'arbre primaire 6 de la boîte de vitesses. L'ensemble d'embrayages
25 mécaniques est essentiellement constitué dans le cas considéré par un premier volant d'inertie S1 qui est solidaire du vilebrequin 5 et par un deuxième volant d'inertie S2 qui est monté pour tourner librement à l'intérieur du premier volant. L'ensemble d'embrayages 4 comprend également
30 ment un embrayage K1 de démarrage et/ou de changement de rapport qui est relié, d'une part, au premier volant S1 et par l'intermédiaire d'un dispositif à roue libre F à l'arbre primaire 6 de la boîte de vitesses. Cet ensemble comprend également un embrayage asservi K2 de volant qui est
35 interposé entre le premier volant S1 et le deuxième volant S2.

Dans la forme de réalisation prise pour exemple,

l'embrayage asservi K2 est un embrayage électro-magnétique qui est actionné par un dispositif de commande électrique.

Pour expliquer avec de plus amples détails l'ensemble d'embrayages mécaniques, on décrira maintenant la structure de cet ensemble en regard de la figure 2.

Le premier volant S1 comprend un moyeu 7 qui est solidaire du vilebrequin 5, un disque de friction 8 mobile dans la direction axiale, un embrayage de volant asservi K2, une cloche 9 qui porte une couronne dentée de démar-
10 reur 10, une plaque de fermeture 11 et la partie rotative 12 de l'embrayage de démarrage et de changement de rapport K1. Le deuxième volant S2 comprend un volant massif 13 disposé dans la cloche 9 et dont le moyeu 15 tourne librement, d'une part dans le vilebrequin 5 et, d'autre part,
15 dans la plaque de fermeture 11, au moyen de roulements 14. Le montage du moyeu 15 à l'aide des roulements 14 sert, d'une part, à assurer au volant 13 une rotation la plus libre possible et, d'autre part, à absorber les forces axiales de l'embrayage de volant K2 lorsqu'il est serré.

20 L'embrayage asservi de volant K2 est un embrayage électromagnétique dont le disque de friction mobile 8 est relié à l'aide de doigts de pression 16 à une armature annulaire 17 qui se trouve dans l'entrefer d'un électro-aimant circulaire 18 fixé au bloc moteur 1. Dès que l'élec-
25 tro-aimant 18 est excité, il applique le disque de friction 8 contre le volant 13, en surmontant la force d'un ressort de rappel 19.

L'embrayage de démarrage et de changement de rapport K1 est un embrayage à disque de friction essentiellement classique dont le disque de friction 21 est monté
30 sur un moyeu d'embrayage creux 22 qui d'une part tourillonne sur un prolongement 23 de la plaque de fermeture 11 au moyen d'un roulement 24 et, d'autre part, est relié à la couronne intérieure 25 d'un dispositif à roue libre F,
35 qui est un dispositif à roue libre à galets coinçeurs 26. La bague extérieure 27 du dispositif à roue libre 26 est reliée à l'arbre primaire 6 de la boîte de vitesses et

l'ensemble du dispositif de roue libre 26 est de préférence disposé, à l'intérieur du carter 2, dans un carter de roue libre 28 qui est avantageusement relié à la chambre à huile de la boîte de vitesses 3.

5 La manoeuvre de l'embrayage de démarrage et de changement de rapport K1 s'effectue d'une façon classique, à l'aide d'un dispositif 29 comprenant un levier et une butée de débrayage.

10 Le mode de fonctionnement du dispositif d'arrêt et de démarrage pour moteur à combustion interne de véhicule automobile suivant l'invention sera décrit ci-après en regard des figures 1 et 2.

15 On décrira tout d'abord le dispositif de commande électrique de la figure 1. La pédale 31 de l'accélérateur du véhicule, qui commande le papillon du carburateur par l'intermédiaire d'un câble Bowden 32, et qui est maintenue dans une position de repos déterminée par un ressort de rappel, est reliée par une tringlerie mécanique à un dispositif de commutation 34 qui peut être fixé, par exemple,
20 à la face inférieure du tablier 35 du véhicule automobile.

 Le dispositif 34 comprend un interrupteur 36 agissant sur le circuit de commutation 42 de l'embrayage électromagnétique et un interrupteur 37 agissant sur le circuit de commutateur 44 de l'allumage et/ou de l'alimentation en combustible du moteur. Les deux interrupteurs 36
25 et 37 sont montés pour coulisser à l'intérieur du dispositif de commutation 34 le long de guides 38 sous l'action d'une pièce 39 de rappel des pôles des interrupteurs ou d'un support 40. La pièce 39 est construite de telle façon
30 que, lorsque la pédale 31 de l'accélérateur est enfoncée, les deux interrupteurs 36 et 37 soient tout d'abord actionnés de sorte que pendant la poursuite de l'enfoncement de la pédale d'accélérateur, l'interrupteur et le support 40 se déplacent conjointement le long des guides 38. Le support 40 est en permanence en contact avec le fil positif
35 41 qui est relié à l'interrupteur d'allumage classique du véhicule. Un autre interrupteur temporisé 43 et un sélec-

teur 45 sont intercalés dans le circuit 44 de l'allumage et/ou de l'alimentation en combustible.

On considèrera maintenant le fonctionnement du dispositif d'arrêt et de démarrage suivant l'invention.

5 On prendra pour base le fait que le moteur du véhicule a été lancé de la façon classique par un démarreur électrique et que le moteur est en marche. Dès que le conducteur du véhicule veut réduire la vitesse, il relâche la
10 pédale 31 d'accélérateur et, sous cet effet, les interrupteurs 36 et 37 qui sont actionnés lors de l'enfoncement de la pédale 31 s'ouvrent et, de cette façon, le circuit 42 de commande de l'embrayage électromagnétique K2 est directement désactivé. De ce fait, le deuxième volant S2 continue à tourner à sa vitesse initiale alors que la vitesse
15 de rotation du moteur et la vitesse du véhicule sont déjà réduites. Tout d'abord, le circuit 44 de commande de l'allumage et/ou de l'alimentation en combustible du moteur n'est pas encore interrompue puisque l'interrupteur temporisé 43 n'effectue cette interruption qu'après un retard
20 déterminé. La temporisation de l'interrupteur 43 est de préférence réglable et elle est de préférence réglée de manière que l'allumage ou l'alimentation en combustible ne soient pas interrompus pendant le temps nécessaire pour un changement de rapport normal. En effet, il peut se pro-
25 duire que le conducteur ait seulement relâché la pédale d'accélérateur parce qu'il voulait effectuer un changement de rapport normal avec l'embrayage de démarrage et de changement de rapport K1. Dès qu'il presse à nouveau la pédale d'accélérateur après avoir effectué le changement
30 de rapport, l'embrayage électromagnétique K2 est à nouveau engagé.

Toutefois, si le relâchement de la pédale d'accélérateur 31 n'est pas destiné à un changement de rapport, la durée de relâchement réglée par l'interrupteur temporisé
35 43 est alors dépassé et cet interrupteur 43 interrompt le circuit 44 et, avec ce circuit, il interrompt l'allumage et/ou l'alimentation du moteur. Le véhicule continue alors

à rouler avec le moteur arrêté, l'embrayage électromagnétique K2 débrayé et l'embrayage de démarrage et de changement de rapport K1 encore embrayé, le dispositif à roue libre F ayant pour effet que le roulement du véhicule n'entraîne pas le moteur. De cette façon, le véhicule ne consomme pas de combustible lorsqu'il descend une pente avec la pédale d'accélérateur relâchée et avec le moteur arrêté.

Si, maintenant, le conducteur veut reprendre de la vitesse, il lui suffit d'enfoncer la pédale 31 d'accélérateur, ce qui a pour effet d'embrayer l'embrayage électromagnétique K2 et de rétablir l'allumage et/ou l'alimentation en combustible du moteur, le moteur étant alors relancé sans difficulté par l'énergie cinétique du volant S2 qui, à ce moment, est encore en rotation à sa vitesse initiale.

Toutefois, si le conducteur réduit la vitesse par freinage dans une mesure suffisante pour arrêter le véhicule, par exemple à un feu rouge, il débraye l'embrayage de démarrage et de changement de rapport K1 de la façon habituelle juste avant que le véhicule ne s'arrête et il met la boîte de vitesses au point mort. A ce moment, le moteur est automatiquement arrêté et il ne consomme plus de combustible. Dès que le conducteur veut reprendre son déplacement, lorsque le feu de circulation passe au vert, il débraye l'embrayage de démarrage et de changement de rapport K1 de la façon habituelle, enclenche un rapport et enfonce la pédale d'accélérateur. A ce moment, l'embrayage électromagnétique K2 s'embraye automatiquement et le moteur est lancé par le volant S2. Le temps normalement nécessaire pour embrayer progressivement l'embrayage de démarrage K1 est suffisant pour lancer le moteur.

Le conducteur peut donc ainsi poursuivre son déplacement sans retard. Le dispositif d'arrêt et de démarrage suivant l'invention présente l'avantage de permettre au conducteur de conduire son véhicule entièrement de la façon habituelle.

REVENDECATIONS

1. Dispositif d'arrêt et de démarrage du moteur à combustion interne d'un véhicule automobile, du type qui comprend un premier embrayage de démarrage et/ou de
5 changement des rapports et un deuxième embrayage ou embrayage à volant, au moins l'un des deux embrayages et l'allumage et/ou l'alimentation en combustible du moteur à combustion interne étant commandés par des dispositifs asservis dont le fonctionnement est lié aux mouvements de
10 la pédale d'accélérateur de telle manière que, lorsque cette pédale est relâchée, au moins l'embrayage à volant soit débrayé et l'allumage et/ou l'alimentation en combustible soient interrompus, afin d'arrêter le moteur tandis que, lorsque la pédale d'accélérateur est enfoncée, l'allu-
15 mage et/ou l'alimentation en combustible soient rétablis pour faire démarrer le moteur, caractérisé en ce que l'embrayage (K1) de démarrage et/ou de changement de rapport est interposé entre une partie d'un premier volant d'inertie (S1) qui est solidaire du vilebrequin (5) du moteur à
20 combustion interne et un dispositif à roue libre (F) monté sur l'arbre primaire (6) de la boîte de vitesses et en ce que l'embrayage asservi (K2) de volant est interposé entre ladite partie du premier volant à inertie (S1) et un deuxième volant d'inertie (S2) qui est monté pour tour-
25 ner librement dans ladite première partie du volant (S1).

2. Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le premier volant d'inertie (S1) comprend un moyeu (5) solidaire du vilebrequin (5), un disque de friction (8) mobile dans la direction axiale de l'embrayage de volant (K2) asservi, une cloche (9) portant la
30 couronne dentée (10) du démarreur, une plaque de fermeture (11) et la partie rotative (12) de l'embrayage de démarrage et/ou de changement de rapport (K1) et en ce que le deuxième volant d'inertie (S2) est constitué par un volant
35 massif (13) qui est disposé dans la cloche (9) et le moyeu fou (15) de ce volant, qui est monté, d'une part dans le vilebrequin (5) et, d'autre part, dans la plaque de ferme-

ture (11) au moyen de roulements (14).

3. Dispositif suivant l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que l'embrayage de volant d'inertie asservi (K2) est réalisé sous la forme d'un embrayage électromagnétique dont le disque de friction mobile (8) est relié par des doigts de pression (16) à une armature annulaire (17) qui se trouve dans l'entrefer d'un électro-aimant circulaire (18) fixé au bloc moteur du moteur à combustion interne (1) et qui, lorsqu'il est excité, applique le disque de friction (8) contre le volant (13) monté fou en surmontant l'action d'un ressort de rappel (13).

4. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'embrayage de démarrage et/ou de changement de rapport (K1) est réalisé sous la forme d'un embrayage à disque de friction de conception essentiellement classique dont le disque de friction (21) est monté sur un moyeu d'embrayage creux (22) qui, d'une part, est monté sur un prolongement (23) de la plaque de fermeture (11) au moyen d'un roulement (15) et, d'autre part, est relié à la bague intérieure (25) d'un dispositif à roue libre (F) réalisé sous la forme d'un dispositif à galets coinçeurs (26) dont la bague extérieure (27) est reliée à l'arbre primaire (6) de la boîte de vitesses, le dispositif à galets coinçeurs (26) étant logé à l'intérieur du carter (2) de la boîte de vitesses, dans un carter de roue libre (28) qui est lui-même relié à la chambre à huile de la boîte de vitesses (3).

5. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'embrayage de démarrage (K1) est un coupleur hydraulique ou un convertisseur de couple hydrocinétique classique, qui assure la fonction du dispositif à roue libre (F) et qui est relié à un variateur classique à variation continue, ou à un mécanisme de transmission épicycloïdal.

6. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la commande de

l'embrayage électromagnétique (K2) est assurée par un dispositif de commutation (34) relié à la pédale (31) d'accélérateur et au moyen duquel, lorsque la pédale (31) est enfoncée, un interrupteur (36) ferme un circuit de
5 commutation (42) pour exciter l'électro-aimant (18) et un interrupteur (37) ferme un circuit de commutation (44) pour mettre en action l'allumage et/ou l'alimentation en combustible du moteur tandis que lorsque la pédale d'accélérateur (31) est relâchée, le circuit de commutation (42)
10 est directement interrompu et le circuit de commutation (44) est interrompu avec retard par un interrupteur temporisé dont la temporisation est réglable et correspond à la durée normale d'un changement de rapport.

7. Dispositif suivant l'une quelconque des reven-
15 dications 1 à 6, caractérisé en ce que l'interruption du circuit de commutation (44) de commande de l'allumage et/ou de l'alimentation en combustible du moteur, peut être annulée par un interrupteur sélecteur (45).

8. Dispositif suivant l'une quelconque des reven-
20 dications 1 à 6, caractérisé en ce que le dispositif de commutation (34) comprend une pièce de rappel de pôles (39) qui est reliée mécaniquement à la pédale (31) d'accélérateur et qui, d'une part, actionne les interrupteurs (36 et 37) fixés sur un support (40) et d'autre part,
25 déplace le support (40) des interrupteurs conjointement avec le mouvement de la pédale (31) d'accélérateur, le long d'un guide (38), le support (40) glissant avec une résistance de frottement sur le guide (38) de telle sorte que, lorsque la pédale d'accélérateur est relâchée, le
30 support (40) reste en place, les interrupteurs (36 et 37) sont tout d'abord ouverts par la pièce de rappel (39) de l'interrupteur et, ensuite, le support (40) de l'interrupteur est ramené à sa position de départ par la pièce de rappel (39).

-1/2-

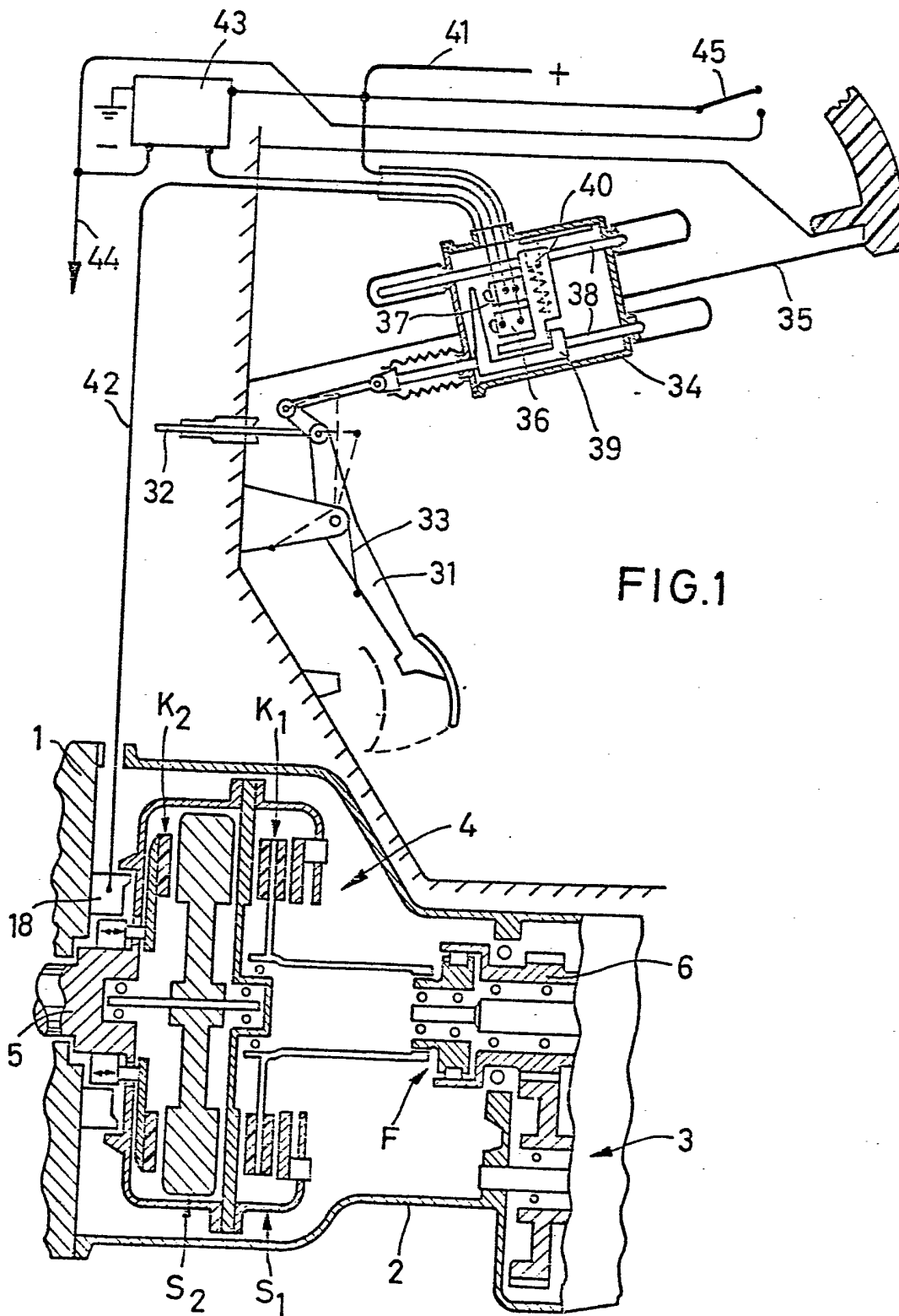


FIG.1

FIG. 2

