

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 04.10.11.

③③ Priorité : 06.10.10 DE 102010042079.4.

④③ Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 13.04.12 Bulletin 12/15.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été  
établi à la date de publication de la demande.*

⑥① Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : ROBERT BOSCH GMBH — DE.

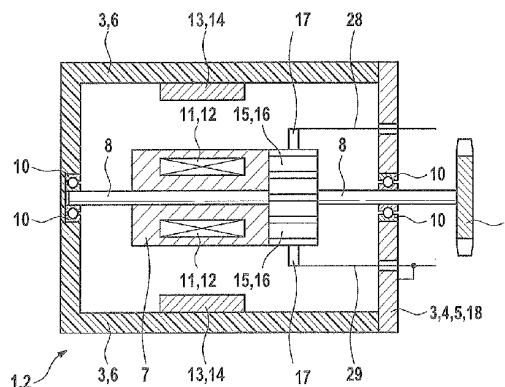
⑦② Inventeur(s) : SCHWEINFURTH REINER et KAZ-  
MIERCZACK HARALD.

⑦③ Titulaire(s) : ROBERT BOSCH GMBH.

⑦④ Mandataire(s) : CABINET HERRBURGER.

⑤④ MACHINE ELECTRIQUE A COURANT CONTINU ET SYSTEME FORME D'UNE TELLE MACHINE.

⑤⑦ Système formé d'une machine électrique à courant continu (1) et d'un circuit de commutation (19) comprenant un boîtier (3) avec un rotor (7) muni de bobines (11) pour les électroaimants (12) d'un stator (13) avec des aimants (14). Le rotor (7) et le stator (13) sont logés dans le boîtier (3), des contacts frottants (15) d'un commutateur (16) sur l'alimentation des bobines (11). Un premier élément (28) et un second élément (29) assurent l'alimentation du moteur (1) en courant continu. Un circuit de commutation à deux positions de commutation relie dans une première position, le premier élément de contact (28) pour former le pôle + et le second élément de contact (29) pour former le pôle -, c'est-à-dire la masse. Cette polarité est inversée pour la seconde position de commutation du circuit. Le boîtier (3) ou une partie (4) du boîtier est relié(e) au second élément de contact (28) pour former une installation de déparasitage (18).



**Domaine de l'invention**

La présente invention se rapporte à un système équipé d'une machine électrique à courant continu et un circuit de commutation comprenant :

- 5     - un boîtier,
- un rotor muni de bobines pour des électroaimants,
- un stator avec des aimants de stator,
  - \* le rotor et le stator sont de préférence installés dans le boîtier,
  - \* de préférence des contacts frottants sous la forme d'un collecteur
- 10     pour le passage du courant aux bobines du rotor,
- un premier élément de contact électrique et un second élément de contact électrique pour alimenter le moteur électrique à courant continu,
- le circuit de commutation pour conduire le courant continu au
- 15     premier et au second élément de contact électrique avec une polarité différente de sorte que dans la première position de commutation du circuit, le premier élément de contact forme un pôle + et le second élément de contact forme un pôle – ou la masse et dans une seconde position de commutation du circuit, le premier élément
- 20     de contact forme un pôle – ou la masse et le second élément de contact forme un pôle + de sorte que dans la première position, le rotor a une première direction d'action et dans la seconde position de commutation, le rotor a une seconde direction d'action opposée à la première direction.

25     L'invention se rapporte également à un actionneur équipé d'un tel système et à un moteur à combustion équipé d'un actionneur pour son volet d'étranglement.

**Etat de la technique**

30     Les machines électriques à courant continu s'utilisent dans de nombreuses applications comme moteur à courant continu ou comme générateur à courant continu. Les machines électriques à courant continu comportent un rotor équipé de bobines formant des électroaimants et d'un stator avec des aimants. Le rotor et le stator sont logés dans un boîtier et le rotor porte des contacts frottants sous la

35     forme d'un collecteur. Le collecteur constitue l'inverseur de courant

pour fournir le courant électrique aux bobines du rotor. Les contacts frottants du collecteur sont reliés électriquement à deux contacts frottants constitués par des balais en carbone. En cas de coupure du contact des balais et du collecteur, dans le cas d'un circuit de commutation pour assurer la modulation par largeur d'impulsion, des signaux parasites de haute fréquence sont générés. Ces signaux parasites à haute fréquence gênent le fonctionnement d'installation à proximité de cette machine à courant continu. Par exemple, si la machine à courant continu est utilisée dans un actionneur équipant le véhicule, les parasites à haute fréquence peuvent être reçus par les appareils radio ou vidéo équipant le véhicule. Pour éviter cela, les machines à courant continu sont équipées d'installations de déparasitage pour absorber les parasites à haute fréquence générés par les contacts frottants ou les éliminer complètement. De plus, le boîtier de la machine électrique subit des fortes variations de température qui se situent dans une plage de l'ordre de  $-40$  à  $+160^{\circ}\text{C}$ . Les machines électriques à courant continu sont exposées dans les véhicules à des contraintes mécaniques importantes engendrées par les vibrations.

Le document DE 10 2006 055 257 A1 décrit un actionneur pour un organe d'actionnement, notamment le volet d'étranglement du système d'admission d'un moteur à combustion équipé d'un boîtier d'actionneur avec au moins une chambre munie d'une ouverture recevant un moteur électrique fixé dans la chambre ; le moteur a un boîtier en forme de cylindre creux avec une paroi cylindrique et l'extrémité frontale du boîtier du moteur à proximité de l'ouverture de la chambre comporte un panneau de palier avec des segments de panneau répartis en périphérie du panneau.

### **Exposé et avantages de l'invention**

La présente invention a pour objet un système du type défini ci-dessus caractérisé en ce que le boîtier ou une partie du boîtier est relié(e) électriquement au second contact pour que le boîtier ou sa partie constitue l'installation de déparasitage.

Du fait des deux positions de commutation du circuit de commutation, le second élément de contact est de temps en temps relié au pôle -, c'est-à-dire à la masse, de sorte que le boîtier ou une partie

du boîtier est relié(e) au pôle -, c'est-à-dire à la masse, si bien que le boîtier ou la partie du boîtier est mis(e) à la masse. Le boîtier ou la partie de boîtier peut dans ces conditions servir d'installation de déparasitage pour éliminer au moins en partie les signaux parasites générés par la machine électrique à courant continu. Les contacts frottants de la machine électrique à courant continu génèrent des signaux parasites à haute fréquence et de plus, la machine électrique à courant continu ou sa puissance électrique sont commandées par modulation de largeur d'impulsion (modulation PWM, MLI), de préférence par le circuit de commutation. Des transistors découpent à cet effet le courant continu à une fréquence comprise entre 250 et 500 Hz. Cela engendre également des signaux parasites dans toutes les plages de fréquence allant jusqu'à la plage des Gigahertz. Comme le boîtier ou une partie du boîtier est mis(e) à la masse, on peut éliminer ces signaux parasites, notamment lorsque la machine électrique à courant continu est utilisée dans un véhicule automobile de sorte que ces signaux parasites ne risqueront plus de gêner le fonctionnement d'autres appareils du véhicule tels que les appareils radio ou vidéo. De plus et de manière avantageuse, il n'est plus nécessaire d'avoir une ligne de masse supplémentaire entre la carrosserie du véhicule et la machine électrique à courant continu car les lignes électriques disponibles pour l'alimentation de la machine électrique à courant continu permettent la mise à la masse du boîtier ou de la partie du boîtier.

De façon complémentaire, pendant le fonctionnement ou pendant l'alimentation de la machine électrique à courant continu, le circuit de commutation se trouve pendant au moins 60 % du temps de fonctionnement ou du temps d'alimentation dans sa première position de commutation de sorte que le boîtier ou une partie du boîtier se trouve pendant au moins 60 % du temps de fonctionnement, relié(e) électriquement à la masse. Le boîtier ou une partie du boîtier seront ainsi reliés pendant plus de 60 % du temps de fonctionnement à la masse car même dans la seconde position de commutation, le boîtier en partie ou une partie du boîtier seront reliés électriquement à la masse. Selon un autre développement, pendant le fonctionnement ou l'alimentation de la machine électrique à courant continu, le circuit de

commutation se trouvera pendant au moins 70 %, 80 %, 90 %, 95 %, 98 %, ou 99 % du temps de fonctionnement ou du temps d'alimentation dans sa première position de commutation de sorte que le boîtier ou une partie du boîtier se trouveront pendant au moins 70 %, 80 %, 90 %, 95 %, 98 %, ou 99 % du temps de fonctionnement, reliés électriquement à la masse. Avantageusement, le boîtier ou sa partie seront reliés à la masse pendant la partie la plus importante du temps de fonctionnement de sorte qu'ainsi pendant pratiquement tout le temps de fonctionnement de la machine électrique à courant continu, le boîtier ou une partie du boîtier seront à la masse pour constituer une installation de déparasitage. Il est possible de déparasiter de cette manière pratiquement complètement la machine électrique à courant continu.

Suivant une variante complémentaire, le circuit de commutation est installé à l'extérieur du boîtier de la machine électrique à courant continu et/ou le boîtier ou une partie du boîtier reliés électriquement au second élément de contact est en matériau électro-conducteur, par exemple en métal. La machine électrique à courant continu utilisée dans un actionneur équipant un véhicule automobile est exposée à des contraintes mécaniques et thermiques importantes car l'actionneur est installé dans l'enceinte du moteur à combustion. En outre, le moteur à combustion est équipé d'une unité de commande centrale de sorte que le circuit de commutation de la machine électrique à courant continu peut être intégré ou monté dans cette unité de commande si bien que le circuit de commutation de l'unité de commande ne sera pas exposé à des contraintes thermiques et mécaniques importantes. Le boîtier ou la partie du boîtier relié(e) électriquement au second élément de contact est en un matériau électro-conducteur, au moins en partie, notamment totalement, et ce matériau électro-conducteur est un métal tel que par exemple de l'acier ou de l'aluminium ou encore une matière plastique électro-conductrice. La machine électrique à courant continu comporte également une autre partie de boîtier en un matériau non électro-conducteur tel que par exemple une matière plastique. Ainsi, seulement une partie du boîtier, à savoir la partie électro-conductrice constitue l'installation de déparasitage.

Selon un développement, le circuit de commutation comporte un premier interrupteur, un second interrupteur, un troisième interrupteur et un quatrième interrupteur et le premier interrupteur est relié à une source de courant continu, au premier élément de contact et le second interrupteur est relié au premier élément de contact et à la masse et le troisième interrupteur est relié à la source de courant continu et au second élément de contact et le quatrième interrupteur est relié au second élément de contact et à la masse.

Selon un autre développement, dans la première position de commutation du circuit, le premier interrupteur est fermé et de préférence ouvert et le quatrième interrupteur est fermé et le second et le troisième interrupteur sont ouverts, et dans la seconde position de commutation du circuit, le premier et le quatrième interrupteur sont ouverts et le second interrupteur est fermé, le troisième interrupteur est fermé et de préférence ouvert. Cela signifie que la commutation se fait à une fréquence comprise entre 250 et 500 Hz, c'est-à-dire que l'interrupteur sera alternativement ouvert et fermé à cette fréquence. Dans la seconde position de commutation, le troisième interrupteur est en permanence fermé (conducteur) et le quatrième interrupteur est ouvert et fermé à une fréquence, par exemple comprise entre 250 et 500 Hz (cela signifie qu'il est alternativement ouvert et fermé à cette fréquence).

Suivant un développement, le premier et/ou le second et/ou le troisième et/ou le quatrième interrupteurs sont réalisés sous la forme d'un transistor.

De manière avantageuse, la machine à courant continu est un moteur électrique à courant continu.

Un actionneur pour un organe d'actionnement selon l'invention comprend un système tel que défini ci-dessus avec un moteur électrique à courant continu et un circuit de commutation, une transmission ; l'organe d'actionnement est déplacé par le moteur électrique à courant continu et l'installation comporte de préférence un capteur pour saisir la position de l'organe d'actionnement en étant de préférence logé dans un boîtier d'actionneur.

Selon un développement, l'organe d'actionnement est le volet d'étranglement ou un actionneur roulant installé dans le canal d'admission pour l'air comburant alimentant un moteur à combustion.

Suivant une autre caractéristique avantageuse, le boîtier de la machine électrique à courant continu est au moins en partie et notamment complètement réalisé par le boîtier d'actionneur et/ou le boîtier d'actionneur ou une partie de ce boîtier est relié(e) électriquement au second élément de contact. Le boîtier d'actionneur peut ainsi constituer au moins une partie du boîtier de la machine électrique à courant continu. Le boîtier d'actionneur peut également être un boîtier distinct, complémentaire, pour compléter le boîtier de la machine électrique à courant continu et à la fois le boîtier ou une partie du boîtier de la machine électrique à courant continu peuvent également constituer le boîtier d'actionneur ou faire partie du boîtier d'actionneur en étant reliés électriquement au second élément de contact pour que le boîtier de la machine électrique à courant continu et/ou le boîtier d'actionneur constituent l'installation de déparasitage.

Selon un développement, l'organe d'actionnement est soumis à la force d'un élément élastique tel que par exemple un ressort et dans la première position du circuit de commutation du moteur électrique à courant continu, l'organe d'actionnement est déplacé ou est maintenu en position contre cette force.

Suivant un autre développement, le circuit de commutation est à l'extérieur du boîtier d'actionneur et/ou une partie du boîtier d'actionneur est en un matériau électro-conducteur, par exemple en métal, et est reliée par une liaison électrique au second élément de contact et une autre partie du boîtier d'actionneur est en un matériau électro-isolant comme par exemple une matière plastique.

L'invention se rapporte également à un moteur à combustion équipé d'un actionneur pour un organe d'actionnement et cet actionneur est réalisé comme indiqué ci-dessus.

Suivant un autre développement, le moteur à combustion comporte une unité de commande qui comprend le circuit de commutation et de préférence l'unité de commande est reliée par deux lignes électriques au premier et au second élément de contact du moteur à

courant continu et par trois lignes électriques au capteur pour saisir la position de l'organe d'actionnement.

Enfin et suivant une autre variante, la machine électrique à courant continu est un moteur électrique à courant continu ou un générateur à courant continu.

### **Dessins**

La présente invention sera décrite ci-après de manière plus détaillée à l'aide d'un système de machine électrique à courant continu et d'un circuit de commutation représentés dans les dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une coupe fortement simplifiée d'une machine électrique à courant continu,
- la figure 2 montre le montage électrique d'un circuit de commutation de la machine électrique à courant continu de la figure 1 dans sa première position de commutation,
- la figure 3 montre le montage du circuit de commutation de la machine électrique à courant continu de la figure 1 dans sa seconde position de commutation,
- la figure 4 est une coupe fortement simplifiée d'un actionneur équipé d'une machine électrique à courant continu, et
- la figure 5 est une vue très simplifiée d'un moteur à combustion équipé d'un actionneur.

### **Description de modes de réalisation de l'invention**

Le moteur électrique à courant continu 1 représenté aux figures 1 et 4 comme moteur électrique 2 est appliqué à un actionneur 40 (figure 4) pour actionner un organe de réglage 41 en forme de volet d'étranglement 42. L'actionneur 40 comporte une transmission 43 avec un premier pignon 9 porté par l'arbre 8 du rotor du moteur à courant continu 2 et un second pignon 44. Les dents non représentées des deux pignons 9 et 44 engrènent de sorte que le mouvement de rotation de l'arbre de rotor 8 communique un mouvement de rotation (mouvement de pivotement) à l'arbre 47 du volet d'étranglement de sorte que le volet 42 effectue ainsi un mouvement de pivotement. Cela permet de modifier la surface de la section de passage de l'air comburant dans le canal d'admission 46 alimentant un moteur à combustion 37. L'arbre 47 du

volet d'étranglement est soumis à une force ou à un couple exercé par un ressort 36 constituant un élément élastique 35 de sorte que lorsque le moteur électrique à courant continu 2 est coupé ou en cas de coupure de courant alimentant le moteur 2, le volet d'étranglement 42 se met dans une position de sortie ou position de défaut, prédéfinie.

L'arbre 47 du volet d'étranglement est monté dans un palier 48 du boîtier 45 de l'actionneur. La machine électrique à courant continu 1, la transmission 43 et le canal d'admission 46 équipé du volet d'étranglement 42 sont également logés dans le boîtier 45. L'actionneur 40 comporte un capteur 30 sous la forme d'un potentiomètre 31 pour détecter la position de l'organe de réglage 41. L'actionneur 40 est installé à proximité du moteur à combustion 37, dans l'enceinte du moteur d'un véhicule non représenté de sorte que le moteur électrique à courant continu 1 est exposé à des contraintes mécaniques et thermiques élevées. Le moteur à combustion 37 génère des vibrations mécaniques qui arrivent également sur le moteur 1.

Le moteur électrique à courant continu 2 comporte un boîtier 3 (figure 1) portant les aimants 14 du stator 13. Les aimants de stator 13 peuvent être des aimants permanents ou des électroaimants. Le rotor 7 et son arbre 8 tournent autour d'un axe de rotation non représenté, l'arbre 8 étant monté dans le palier 10 du boîtier 3. Le rotor 7 comporte des bobines 11 constituant des électroaimants 12. L'alimentation électrique des bobines 11 est assurée par le rotor et les contacts frottants 15 du collecteur 16 fonctionnant comme inverseurs de courant. Suivant la position angulaire de rotation du rotor 7, les bobines 11 sont alimentées de manière appropriée en ce qu'un contact frottant 15 sous la forme d'un balai en carbone 17 vient sur les contacts frottants 15 du rotor 7. Les deux balais 17 sont reliés à un premier élément de contact électrique 28 et avec un second élément de contact électrique 29 par une liaison électrique et mécanique. Les deux éléments de contacts électriques 28, 29 traversent des passages du boîtier 3, à savoir la plaque de fermeture 5 qui constitue une partie 4 du boîtier 3 dont sortent les éléments de contacts (figure 1). Le premier élément de contact électrique 28 est isolé par un isolant électrique non représenté par rapport au boîtier 3 ou à sa plaque de fermeture 5. Contrairement à

cela, le second élément de contact électrique 29 est relié électriquement à la plaque 5 en ce que ce second élément de contact électrique 29 est relié mécaniquement et électriquement à la plaque de fermeture 5.

La plaque de fermeture 5 est au moins en partie et notamment totalement réalisée en un matériau électro-conducteur, par exemple un métal ou une matière plastique. On utilise de préférence de l'acier ou de l'aluminium. Le restant du boîtier 4 autre que la plaque de fermeture 5 constitue l'autre partie 6 du boîtier 3. Cette autre partie 6 du boîtier 3 est en un matériau non électro-conducteur ou électro-isolant, par exemple en matière plastique. Comme la partie 4 du boîtier 3 ou plaque de fermeture 5 est reliée électriquement au second élément de contact électrique 29, la plaque de fermeture 5 constitue une installation de déparasitage 18 du moteur électrique à courant continu 1. Le premier et le second élément de contact électrique 28, 29 permettent l'alimentation en courant continu de la machine 1 fonctionnant comme moteur électrique à courant continu. Pendant le fonctionnement du moteur électrique à courant continu 2, le second élément de contact électrique 29 est relié en partie à la masse 22, c'est-à-dire à un pôle - 21 de sorte que pendant ce temps, la plaque de fermeture 5 est mise à la masse et sert d'installation de déparasitage 18 pour les signaux parasites émis par la machine 1. Les signaux parasites sont générés par les contacts frottants 15 du collecteur 16 et les balais en carbone 17 pendant le fonctionnement du moteur électrique à courant continu 2. La puissance fournie par le moteur électrique à courant continu 2 est commandée et/ou régulée par modulation de largeur d'impulsion (modulation PWM ou modulation MLI). Pour cela, le courant continu correspondant à un sens de rotation donné du moteur électrique à courant continu 2 appliqué au premier et au second élément de contact électrique 28, 29 est découpé, cadencé, synchronisé à une fréquence de l'ordre de 250/500 Hz. Cette commande ou régulation de la puissance électrique du moteur 2 par modulation de largeur d'impulsion se traduit également par l'émission de signaux parasites. Ces signaux sont éliminés par la mise à la masse d'une partie du boîtier 3 par l'intermédiaire de la plaque de fermeture 5.

Les figures 2 et 3 montrent le schéma du circuit 19 d'alimentation de la machine électrique à courant continu 1 fonctionnant comme moteur électrique à courant continu 2. Le pôle +20 représente une source de courant continu 49 et est un potentiel électrique plus élevé que le pôle - 21, c'est-à-dire la mise à la masse 22. Lorsque le

5 moteur électrique à courant continu 2 est utilisé dans un véhicule non représenté, le pôle - 21 ou la masse 22 correspondent à la carrosserie ou au châssis du véhicule. Le circuit de commutation 19 comprend un premier interrupteur 23 et un second interrupteur 24 ainsi qu'un troi-

10 sième interrupteur 25 et un quatrième interrupteur 26 réalisés chacun sous la forme d'un transistor 27. Les lignes électriques 32 relient les interrupteurs 23, 24, 25, 26 au pôle + 20 et au pôle - 21 ainsi qu'aux deux éléments de contacts électriques 28, 29 du moteur électrique à

15 courant continu 2. Dans la première position de commutation du circuit 19 représentée à la figure 2, le premier interrupteur 23 est ouvert et fermé ; le quatrième interrupteur 23, 26 est fermé et le second et le troisième interrupteur 24, 25 sont ouverts. Selon le sens de passage du courant (selon les conventions techniques), le courant passe du pôle + 20 à travers le premier interrupteur 23, le premier élément de contact

20 électrique 28 et ensuite par le second élément de contact électrique 29 et le quatrième interrupteur 26 pour arriver au pôle - 21. Du fait de ce sens de passage du courant, le rotor 7 du moteur électrique à courant continu 2 effectue un mouvement de rotation dans un premier sens de rotation. Pour commander la puissance fournie par le moteur électrique

25 à courant continu 2 par modulation de largeur d'impulsion dans la première position de commutation, on ouvre et on ferme le premier interrupteur 23 à une fréquence comprise entre 250 et 500 Hz, le quatrième interrupteur 26 restant en permanence fermé. Ainsi, dans la première position de commutation, on commande le temps pendant le-

30 quel le courant traverse le moteur électrique 2 et la plaque de fermeture 5 est en permanence à la masse car le quatrième interrupteur 26 est fermé en permanence.

La figure 3 montre une seconde position de commutation du circuit 19 dans laquelle le premier et le quatrième interrupteur 23,

35 26 sont ouverts, le second interrupteur 24 est fermé et le troisième in-

interrupteur 25 est ouvert et fermé. Le courant circule ainsi suivant la convention technique en passant du pôle + 20 à travers le troisième interrupteur 25, le second élément de contact électrique 29, le premier élément de contact électrique 28 et l'interrupteur 24 pour arriver au

5 pôle - 21. Ainsi, dans cette seconde position de commutation selon la figure 3, le courant circule en sens opposé à celui de la première position de commutation selon la figure 2 à travers le moteur électrique 2 de sorte que dans cette seconde position de commutation du circuit 19, le rotor 7 tourne dans un second sens de rotation opposé au premier

10 correspondant à la représentation de la figure 2 et à la première position de commutation du circuit 19. Pour commander la puissance du moteur électrique à courant continu 2 par modulation de largeur d'impulsion dans cette seconde position de commutation, on commande le troisième interrupteur 25 à une fréquence comprise entre 250 et 500 Hz pour le

15 fermer et l'ouvrir à cette fréquence alors que le second interrupteur 24 reste en permanence fermé. Ainsi, dans cette seconde position de commutation, on commande le temps pendant lequel le courant traverse le moteur électrique à courant continu 2. La plaque de fermeture 5 est mise à la masse bien que le troisième interrupteur 25 soit ouvert car le

20 second interrupteur 24 est toujours fermé dans cette seconde position et le moteur électrique 2 est relié par une résistance électrique, la ligne 32 et les deux éléments de contact 28, 29 de la plaque de fermeture à la masse 22. Dans cette seconde position de commutation, le troisième interrupteur 25 est principalement ouvert, par exemple plus de 80 ou

25 90 % du temps de la seconde position de commutation car dans cette position le moteur électrique 2 ne fournit qu'une faible puissance électrique de sorte que même dans cette seconde position de commutation, la plaque de fermeture 5 est principalement fermée.

Le moteur électrique à courant continu 2 de l'actionneur

30 40 positionne le volet d'étranglement 42. Le volet d'étranglement 42 est tenu en position de sortie ou de défaut par le ressort 36 aussi longtemps que le moteur électrique à courant continu 2 n'est pas activé ou qu'il y a coupure de courant au niveau du pôle + 20. Si l'actionneur 40 équipe un moteur à combustion 37, il est nécessaire pour la régulation

35 que le volet d'étranglement 42 soit mis dans une position différente de

la position de sortie. Pour cela, le moteur électrique à courant continu 2 exerce une force sur l'arbre 47 s'opposant à l'action du ressort 36 pour tenir le volet d'étranglement 42 dans la position prédéfinie. Cette position du volet d'étranglement 42 est détectée par le potentiomètre 31 ou le capteur 30. Pour cette raison, il est nécessaire que le moteur électrique à courant continu 2 exerce en permanence une force opposant à celle du ressort 36 appliquée à l'arbre 47 du volet d'étranglement ; cela est le cas dans la première position de commutation du circuit 19. Ainsi, lorsque le moteur électrique à courant continu 2 fait partie de l'actionneur 40, pendant le fonctionnement du moteur 2 ou celui de l'actionneur 40, le circuit 19 occupe la première position de commutation selon la figure 2 pendant environ 99 % du temps de fonctionnement. Ce n'est que pour une partie très faible du temps de fonctionnement de l'actionneur 40, à savoir environ 1 %, que le circuit 19 occupe la seconde position de commutation représentée à la figure 3.

La plaque de fermeture 5 en métal est reliée électriquement au second élément de contact électrique 29. Du fait de la répartition temporelle décrite ci-dessus pour les deux positions de commutation du circuit 19 pendant le fonctionnement du moteur électrique à courant continu 2 ou de l'actionneur 40 qu'il équipe, pendant plus de 99 % du temps de fonctionnement de l'actionneur, la plaque de fermeture 5 est reliée électriquement à la masse 22 c'est-à-dire au pôle -21 car cette liaison électrique avec la masse 22 est totale pour la première position de commutation et partielle dans la seconde position de commutation. La plaque de fermeture 5 comme partie 4 du boîtier 3 constitue l'installation de déparasitage 18. Les signaux parasites émis par le moteur électrique à courant continu 2 seront ainsi recueillis principalement par la plaque de fermeture 5 du fait de sa mise à la masse. Ce n'est que dans la seconde position de commutation du circuit 19, représentée à la figure 3, c'est-à-dire pendant environ 1 % du temps de fonctionnement de l'actionneur 40, que la plaque de fermeture 5 ne sera pas totalement mise à la masse mais reliée en partie également au pôle + 20. Une diode non représentée montée dans la ligne électrique 32 du second élément de contact électrique 29 et la plaque de fermeture 5 permettent dans cette seconde position de commutation du circuit 19

d'éviter que le potentiel électrique haut du pôle + 20 ne soit appliqué à la plaque de fermeture 5. Mais le déparasitage est également possible en l'absence de cette diode non représentée.

Selon la figure 4, l'actionneur 40 a un boîtier 45 formé d'une première partie 33 et d'une autre partie 34. Le boîtier 45 de l'actionneur est aussi le boîtier 3 du moteur électrique à courant continu 2. La partie 33 du boîtier d'actionneur 45 constitue la partie 4 du boîtier 3 du moteur électrique à courant continu 2 ou la plaque de fermeture 5, qui est en métal. L'autre partie 34 du boîtier d'actionneur 45 correspond à l'autre partie 6 du boîtier 3 du moteur 2 et en outre, cette autre partie 34 du boîtier 45 constitue également un boîtier pour les autres composants de l'actionneur 40, à savoir la transmission 43 et l'arbre 47 du volet d'étranglement. Cette autre partie 34 du boîtier d'actionneur 45 est en matière plastique ; la partie 33 du boîtier d'actionneur 45 est en matière électro-conductrice, en métal, notamment en acier. Dans ces conditions, la partie 33 de l'actionneur 40 constitue l'installation de déparasitage 18 car cette partie 33 est reliée électriquement au second élément de contact électrique 29 (cela n'est représenté qu'à la figure 1 et non à la figure 4). A la figure 4, la plaque de fermeture 5 est prévue sur le côté du moteur à courant continu 2 à l'opposé de l'arbre de rotor 8, contrairement au cas de la figure 1 où la plaque de fermeture 5 est réalisée sur le côté correspondant à l'arbre de rotor 8.

L'actionneur 40 est utilisé pour un moteur thermique ou moteur à combustion 37. Le moteur à combustion 37 comporte une unité de commande 38. L'unité de commande 38 forme le circuit 19 du moteur électrique à courant continu 2 de l'actionneur 40 et le circuit est suffisamment éloigné du moteur à combustion 37 pour que les contraintes mécaniques et thermiques appliquées à l'unité de commande 38 soient faibles. A côté de cette fonction de circuit de commutation 19, l'unité de commande 38 a également d'autres fonctions pour le moteur à combustion 37 car l'unité de commande 38 assure par exemple la gestion du moteur à combustion 37 ; celui-ci est par exemple un moteur à combustion interne à pistons 37. Pour cela l'unité de commande 38 est reliée en tout par cinq lignes électriques 39 à l'actionneur 40. Les

deux lignes électriques 39 représentées en partie haute à la figure 5 conduisent le courant continu vers le moteur électrique à courant continu 2 de l'actionneur 40 (le moteur 2 n'est pas représenté à la figure 5) et les trois lignes électriques 29 dans la partie inférieure de la figure 5 sont reliées au potentiomètre 31 pour saisir la position du volet d'étranglement 42. Du fait de la liaison électrique de la plaque de fermeture 5 du moteur électrique à courant continu 2 au second élément de contact électrique 29 et ainsi à la mise à la masse de la plaque de fermeture 5 pendant la majorité du temps, il n'est pas nécessaire d'avoir une ligne électrique 39 supplémentaire reliant l'unité de commande 38 à l'actionneur 40 pour servir de mise à la masse de la plaque de fermeture 5. En effet, la mise à la masse de la plaque de fermeture 5 sera réalisée par la liaison électrique avec le second élément de contact électrique 29 pendant la majorité du temps de fonctionnement de l'actionneur 40.

Les trois lignes électriques 29 représentées dans la partie inférieure de la figure 5 reliant l'unité de commande 38 au potentiomètre 31 ont également une ligne 39 reliée à la masse 22. A la différence des moyens décrits ci-dessus pour la liaison électro-conductrice entre la plaque de fermeture 5 et/ou le boîtier 3 et/ou une partie 4 du boîtier 3 du moteur électrique à courant continu 2 ou de façon analogue au boîtier d'actionneur 45 et/ou de la partie 33 du boîtier d'actionneur 45 avec le second élément de contact électrique 29, la plaque de fermeture 5 peut également être reliée par cette ligne 39 de l'unité de commande 38 au potentiomètre 31 et cette ligne 39 est reliée à la masse 22. Dans cette réalisation ou dans un exemple de réalisation non représenté, il n'est pas nécessaire de relier la plaque de fermeture 5 au second élément de contact électrique 29 comme cela a été décrit ci-dessus.

Les détails des différents exemples de réalisation peuvent être combinés dans la mesure où cela est intéressant et sans indication contraire.

Globalement, le système selon l'invention et l'actionneur 40 selon l'invention offrent des avantages considérables. L'invention permet de réaliser de manière simple une installation de déparasitage 18 en reliant une partie 4 du boîtier 3 du moteur électrique à courant

continu 2 au second élément de contact électrique 29 du moteur 2. Le second élément de contact électrique 29 est relié principalement à la masse 22 du fait des positions de commutation du circuit de commutation 19 de sorte que pendant la principale partie du temps de fonctionnement du moteur électrique à courant continu 2, la partie 4 est mise à la masse et sert ainsi au déparasitage du moteur 2. En outre, il n'est pas nécessaire d'avoir une ligne électrique supplémentaire 39 reliant l'unité de commande 38 à l'actionneur 40 pour réaliser la mise à la masse de la partie 4 du boîtier 3.

## N O M E N C L A T U R E

|    |    |                                       |
|----|----|---------------------------------------|
|    | 1  | Machine électrique à courant continu  |
|    | 2  | Moteur électrique à courant continu   |
| 5  | 3  | Boîtier                               |
|    | 4  | Partie du boîtier                     |
|    | 5  | Plaque de fermeture                   |
|    | 6  | Autre partie du boîtier               |
|    | 9  | Premier pignon                        |
| 10 | 10 | Palier du boîtier 3                   |
|    | 11 | Bobine                                |
|    | 12 | Electroaimant                         |
|    | 13 | Stator                                |
|    | 14 | Aimant de stator                      |
| 15 | 15 | Contact frottant                      |
|    | 16 | Collecteur                            |
|    | 17 | Balai en carbone                      |
|    | 18 | Installation de déparasitage          |
|    | 19 | Circuit de commutation                |
| 20 | 20 | Pôle +                                |
|    | 21 | Pôle -                                |
|    | 22 | Masse                                 |
|    | 23 | Premier interrupteur                  |
|    | 24 | Second interrupteur                   |
| 25 | 25 | Troisième interrupteur                |
|    | 26 | Quatrième interrupteur                |
|    | 27 | Transistor                            |
|    | 28 | Premier élément de contact électrique |
|    | 29 | Second élément de contact électrique  |
| 30 | 30 | Capteur                               |
|    | 31 | Potentiomètre                         |
|    | 32 | Ligne électrique                      |
|    | 33 | Partie du boîtier d'actionneur        |
|    | 35 | Elément élastique                     |
| 35 | 36 | Ressort                               |

|    |    |                                           |
|----|----|-------------------------------------------|
|    | 37 | Moteur à combustion/moteur thermique      |
|    | 38 | Unité de commande                         |
|    | 39 | Ligne électrique                          |
|    | 40 | Actionneur                                |
| 5  | 41 | Organe d'actionnement                     |
|    | 42 | Volet d'étranglement                      |
|    | 43 | Transmission                              |
|    | 44 | Second pignon                             |
|    | 45 | Boîtier de l'actionneur                   |
| 10 | 46 | Canal d'aspiration                        |
|    | 47 | Arbre du volet d'étranglement             |
|    | 48 | Palier de l'arbre du volet d'étranglement |
|    | 49 | Source de courant continu                 |

### REVENDICATIONS

1°) Système équipé d'une machine électrique à courant continu (1) et un circuit de commutation (19) comprenant :

- un boîtier (3),
- 5 - un rotor (7) muni de bobines (11) pour des électroaimants (12),
- un stator (13) avec des aimants de stator (14),
  - \* le rotor (7) et le stator (13) sont de préférence installés dans le boîtier (3),
  - \* de préférence des contacts frottants (15) sous la forme d'un col-
  - 10 - lecteur (16) pour le passage du courant aux bobines (11) du rotor (7),
- un premier élément de contact électrique (28) et un second élément de contact électrique (29) pour alimenter le moteur électrique à courant continu (1),
- 15 - le circuit de commutation (19) pour conduire le courant continu au premier et au second élément de contact électrique (28, 29) avec une polarité différente de sorte que dans la première position de commutation du circuit (19), le premier élément de contact (28) forme un pôle + (20) et le second élément de contact (29) forme un
- 20 pôle - (21) ou la masse (22) et dans une seconde position de commutation du circuit (19), le premier élément de contact (28) forme un pôle - (21) ou la masse (22) et le second élément de contact (29) forme un pôle + (20) de sorte que dans la première position, le rotor (7) a une première direction d'action et dans la seconde position de
- 25 commutation, le rotor (7) a une seconde direction d'action opposée à la première direction,

système caractérisé en ce que

- le boîtier (3) ou une partie (4) du boîtier (3) est relié(e) électriquement au second contact (29) pour que le boîtier (3) ou sa partie (4) constitue
- 30 l'installation de déparasitage (18).

2°) Système selon la revendication 1,

caractérisé en ce que

- pendant le fonctionnement ou l'alimentation de la machine électrique à
- 35 courant continu (1), le circuit de commutation (19) se trouve pendant

au moins 60 % du temps de fonctionnement au temps d'alimentation électrique dans la première position de commutation de sorte que le boîtier (3) ou sa partie (4) se trouve au moins pendant 60 % du temps de fonctionnement, relié(e) électriquement à la masse (21, 22).

5

3°) Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que

pendant le fonctionnement ou l'alimentation électrique de la machine électrique à courant continu (1), le circuit de commutation (19) se trouve pendant au moins 70 %, 80 %, 90 %, 95 %, 98 %, ou 99 % du temps de fonctionnement ou du temps d'alimentation électrique dans la première position de commutation de sorte que le boîtier (3) ou une partie (4) du boîtier (3) se trouve au moins pendant 70 %, 80 %, 90 %, 95 %, 98 %, ou 99 % du temps de fonctionnement, relié(e) électriquement à la masse (21, 22).

15

4°) Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que

le circuit de commutation (19) est installé à l'extérieur du boîtier (3) de la machine électrique à courant continu et/ou le boîtier (3) ou sa partie (4) relié(e) électriquement au second élément de contact (29) est en un matériau électro-conducteur, par exemple en métal.

20

5°) Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que

25

le circuit de commutation (19) comporte un premier interrupteur (23), un second interrupteur (24), un troisième interrupteur (25) et un quatrième interrupteur (26) et le premier interrupteur (23) est relié à une source de courant continu (20, 49) au premier élément de contact (28) et le second interrupteur (24) est relié au premier élément de contact (28) et à la masse (21, 22) et le troisième interrupteur (25) est relié à la source de courant continu (20, 49) et au second élément de contact (29) et le quatrième interrupteur (26) est relié au second élément de contact (29) et à la masse (21, 22).

30

35

6°) Système selon la revendication 5,  
caractérisé en ce que

- dans la première position de commutation du circuit (19), le premier interrupteur (23) est fermé et de préférence ouvert et le quatrième interrupteur (26) est fermé et le second et le troisième interrupteur (24, 25) sont ouverts, et
- dans la seconde position de commutation du circuit (19), le premier et le quatrième interrupteur (23, 26) sont ouverts et le second interrupteur (24) est fermé, le troisième interrupteur (25) est fermé et de préférence ouvert.

7°) Système selon la revendication 5 ou 6,  
caractérisé en ce que

- le premier et/ou le second et/ou le troisième et/ou le quatrième interrupteurs (23, 24, 25, 26) sont réalisés par un transistor (27).

8°) Système selon la revendication 1,  
caractérisé en ce que

- la machine à courant continu (1) est un moteur électrique à courant continu (2).

9°) Actionneur (40) pour un organe d'actionnement (42) comprenant :

- un système avec un moteur électrique à courant continu (1) et un circuit de commutation (19),
- une transmission (43),
  - \* l'organe d'actionnement (41) étant déplacé par le moteur électrique à courant continu (1),
  - \* un capteur (30) est prévu de préférence pour saisir la position de l'organe d'actionnement (41),
  - \* de préférence un boîtier d'actionneur (45),

actionneur caractérisé en ce que

le système est réalisé selon une ou plusieurs des revendications 1 à 8 comprenant :

- un boîtier (3),
- un rotor (7) muni de bobines (11) pour des électroaimants (12),

- un stator (13) avec des aimants de stator (14),  
 \* le rotor (7) et le stator (13) sont de préférence installés dans le boîtier (3),  
 \* de préférence des contacts frottants (15) sous la forme d'un collecteur (16) pour le passage du courant aux bobines (11) du rotor (7),
- un premier élément de contact électrique (28) et un second élément de contact électrique (29) pour alimenter le moteur électrique à courant continu (1),
- le circuit de commutation (19) pour conduire le courant continu au premier et au second élément de contact électrique (28, 29) avec une polarité différente de sorte que dans la première position de commutation du circuit (19), le premier élément de contact (28) forme un pôle + (20) et le second élément de contact (29) forme un pôle - (21) ou la masse (22) et dans une seconde position de commutation du circuit (19), le premier élément de contact (28) forme un pôle - (21) ou la masse (22) et le second élément de contact (29) forme un pôle + (20) de sorte que dans la première position, le rotor (7) a une première direction d'action et dans la seconde position de commutation, le rotor (7) a une seconde direction d'action opposée à la première direction,
- le boîtier (3) ou une partie (4) du boîtier (3) étant relié(e) électriquement au second contact (29) pour que le boîtier (3) ou sa partie (4) constitue l'installation de déparasitage (18).

25

10°) Actionneur selon la revendication 9,  
 caractérisé en ce que

l'organe de réglage (41) est un volet d'étranglement (42) installé dans le canal d'admission (46) d'air comburant alimentant un moteur à combustion (37).

30

11°) Actionneur selon la revendication 9,  
 caractérisé en ce que

- le boîtier (3) de la machine électrique à courant continu (1) est au moins en partie et notamment complètement réalisé par le boîtier d'actionneur (45) et/ou
- le boîtier d'actionneur (45) ou une partie (33) de ce boîtier (45) est  
5 relié(e) électriquement au second élément de contact (29).

12°) Actionneur selon la revendication 9,  
caractérisé en ce que  
l'organe d'actionnement (41) est soumis à la force d'un élément élas-  
10 tique (35) tel que par exemple un ressort (36) et dans la première posi-  
tion du circuit de commutation (19) du moteur électrique à courant  
continu (1), l'organe d'actionnement (41) est déplacé ou est maintenu en  
position contre cette force.

15 13°) Actionneur selon la revendication 9,  
caractérisé en ce que  
le circuit de commutation (19) est à l'extérieur du boîtier d'actionneur  
(45) et/ou une partie (33) du boîtier d'actionneur (45) est en un maté-  
riau électro-conducteur, par exemple en métal, et est reliée par une liai-  
20 son électrique au second élément de contact (29) et une autre partie  
(34) du boîtier d'actionneur (45) est en un matériau électro-isolant  
comme par exemple une matière plastique.

14°) Moteur à combustion (37) équipé d'un actionneur (40) pour un or-  
25 gane d'actionnement (41),  
caractérisé en ce que  
l'actionneur (40) est réalisé selon une ou plusieurs des revendications 9  
à 13.

30 15°) Moteur à combustion selon la revendication 14,  
caractérisé en ce qu'  
il comporte une unité de commande (38) qui comprend le circuit de  
commutation (19) et de préférence l'unité de commande (38) est reliée  
par deux lignes électriques (39) au premier et au second élément de  
35 contact (28, 29) du moteur à courant continu (1) et par trois lignes élec-

triques (39) au capteur (30) pour saisir la position de l'organe d'actionnement (41).

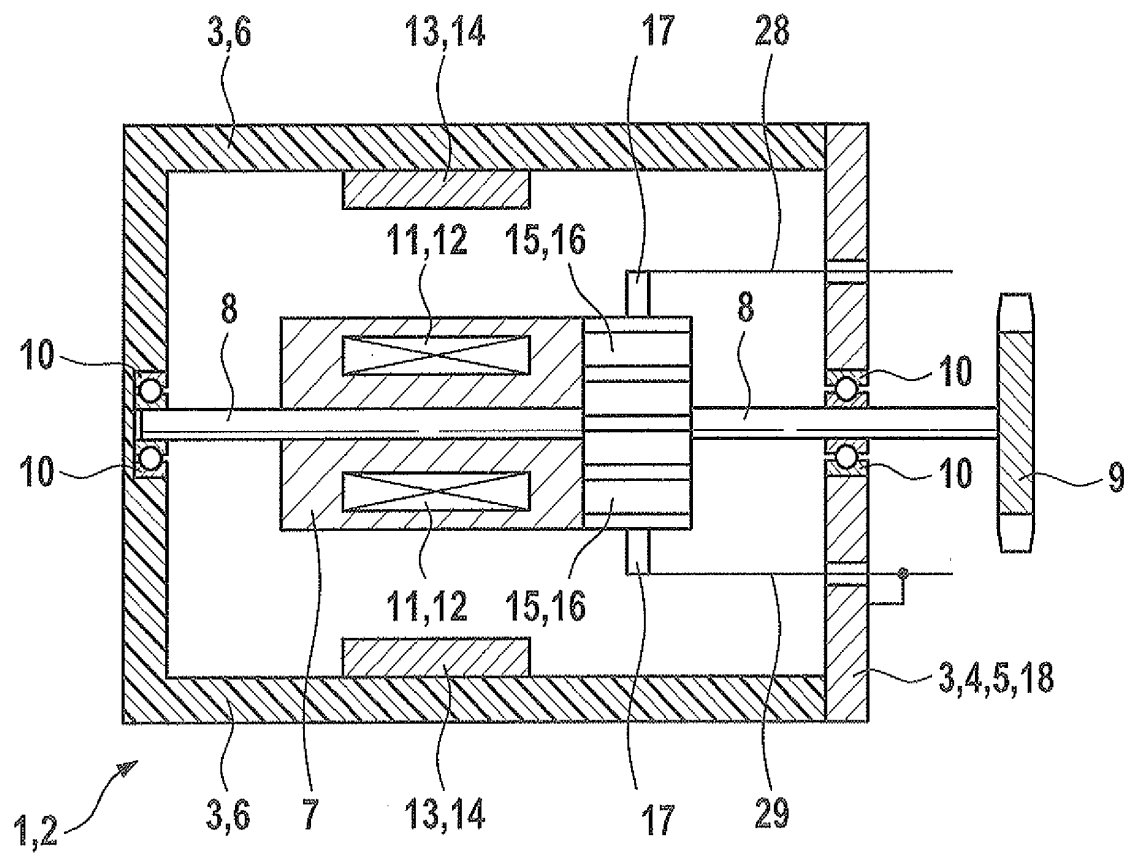


FIG. 1

2 / 4

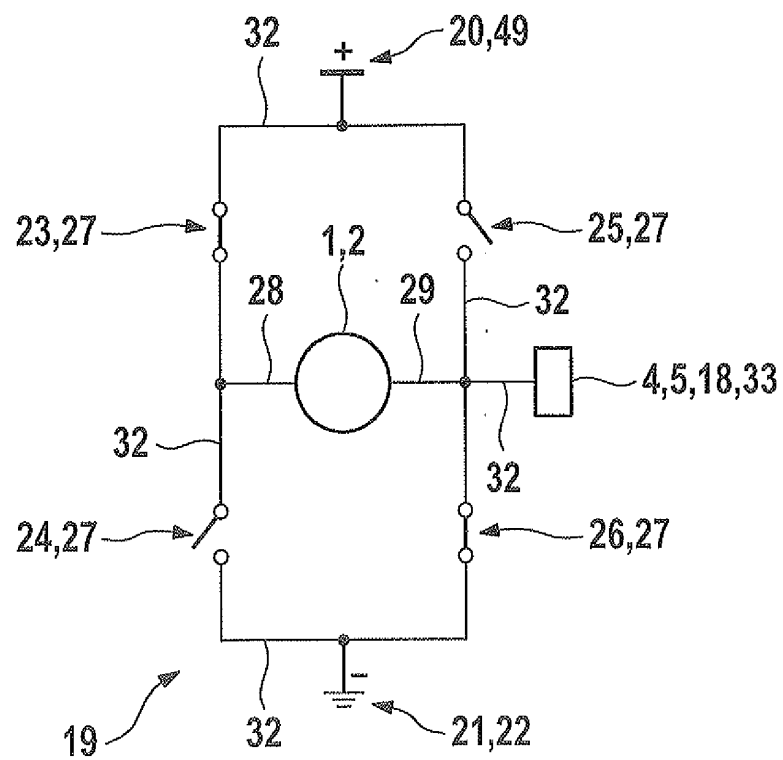


FIG. 2

3 / 4

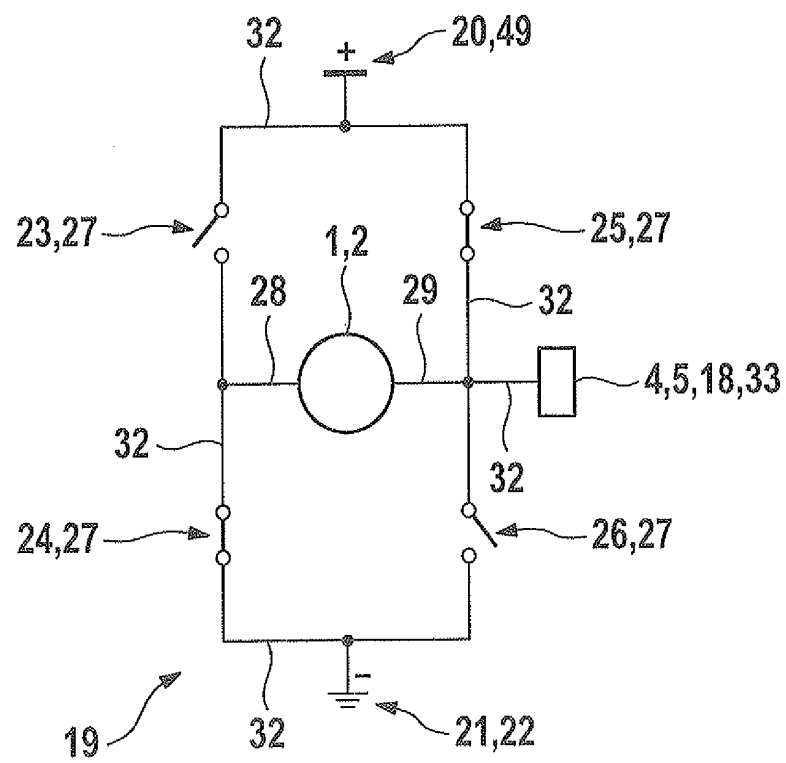


FIG. 3

4 / 4

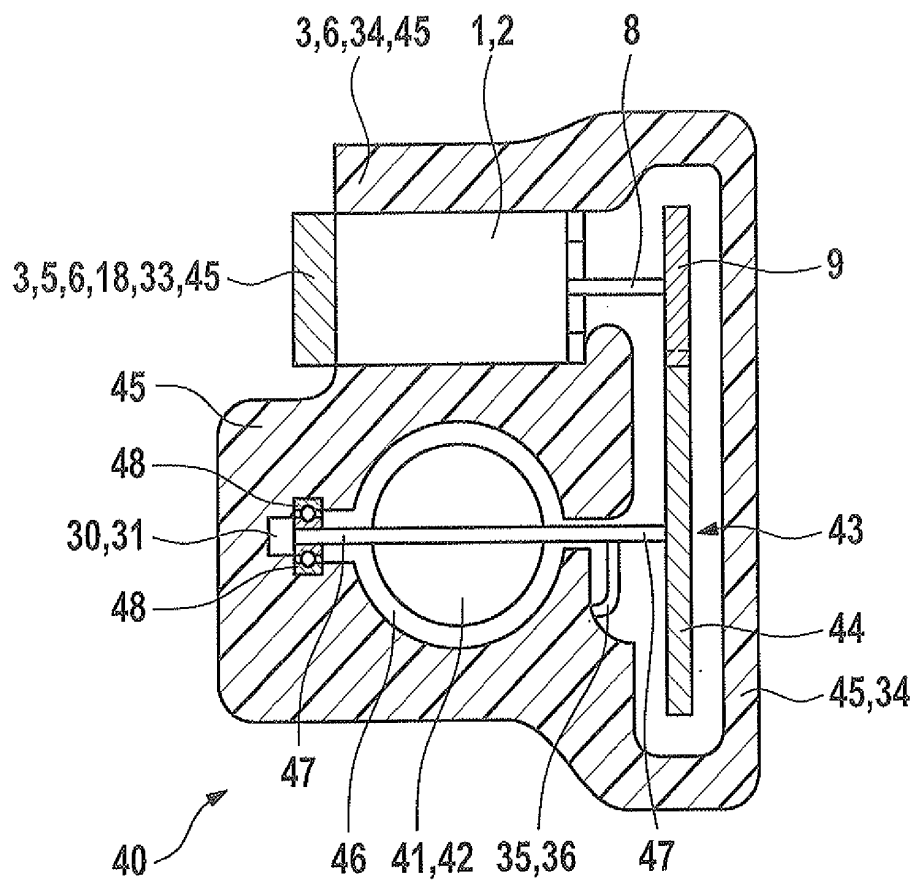


FIG. 4

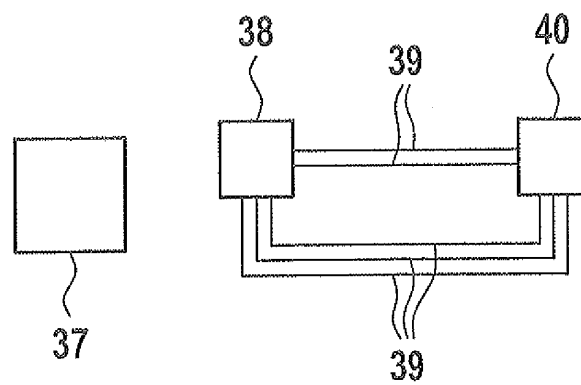


FIG. 5