

②2 Date de dépôt : 09.06.09.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 10.12.10 Bulletin 10/49.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : *RENAULT SAS Société par actions  
simplifiée* — FR.

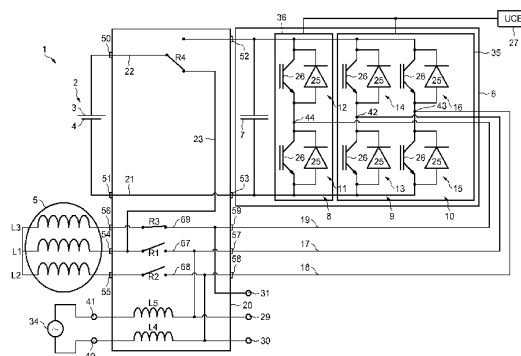
⑦2 Inventeur(s) : LOUDOT SERGE, BRIANE BENOIT et  
PLOIX OLIVIER.

⑦3 Titulaire(s) : *RENAULT SAS Société par actions sim-  
plifiée.*

⑦4 Mandataire(s) : BUREAU D.A. CASALONGA &  
JOSSE.

⑤4 ENSEMBLE ELECTROMOTEUR RECHARGEABLE A PARTIR D'UN RESEAU ELECTRIQUE, ET BOITIER DE  
CONNEXION DEDIE.

⑤7 Un ensemble électromoteur (1), notamment pour vé-  
hicule automobile à propulsion électrique, comprend un mo-  
teur électrique (5) multiphasé, une batterie d'accumulateurs  
(2), un onduleur (6) apte à convertir le courant continu de la  
batterie en courant alternatif multiphasé adapté pour ali-  
menter le moteur (5), et un boîtier de connexion (20). Le boî-  
tier de connexion comporte des fiches (50, 51, 52, 53, 54,  
55, 56, 57, 58, 59) permettant de brancher les phases du  
moteur, les bornes de la batterie et au moins cinq con-  
nexions à l'onduleur. Le boîtier (20) comporte en outre un  
groupe de contacts (40, 41) permettant de le connecter à un  
réseau monophasé (34), et comporte un groupe de contacts  
(29, 30, 31) permettant de le connecter à un réseau multi-  
phasé. Le boîtier (20) comporte des interrupteurs (R1, R2,  
R3, R4) en fonction de la position desquels le système  
constitué par le boîtier (20), la batterie (2), l'onduleur (6), et  
le moteur (5) connecté exclusivement par ses phases, per-  
met alternativement d'alimenter le moteur (5) à partir de la  
batterie (2), de recharger la batterie (2) directement à partir  
d'un réseau monophasé (34), et de recharger la batterie à  
partir d'un réseau multiphasé.



B09-0782FR – JK/EVH

Société par Actions Simplifiée dite : **RENAULT s.a.s.**

**Ensemble électromoteur rechargeable à partir d'un réseau électrique,  
et boîtier de connexion dédié**

Invention de : **Serge LOUDOT**  
**Benoît BRIANE**  
**Olivier PLOIX**

**Ensemble électromoteur rechargeable à partir d'un réseau  
électrique, et boîtier de connexion dédié**

L'invention concerne la charge d'une batterie d'accumulateurs  
5 ou d'un accumulateur d'un véhicule automobile à propulsion  
électrique, et plus particulièrement un dispositif de charge, intégré au  
véhicule, permettant de recharger la batterie directement à partir d'un  
réseau d'alimentation monophasé ou triphasé. On désignera ici la  
batterie d'alimentation électrique par le terme générique "batterie",  
10 qu'elle comporte un ou plusieurs accumulateurs électriques.

Un des inconvénients majeurs du véhicule électrique concerne  
sa disponibilité. En effet, lorsque sa batterie est déchargée, le véhicule  
électrique reste indisponible pendant toute la durée de recharge, qui  
peut atteindre plusieurs heures.

15 Afin de diminuer la durée de recharge de la batterie, il est  
connu d'augmenter la puissance de charge en accroissant le courant  
prélevé sur le réseau. Il a ainsi été proposé de prélever ce courant sur  
un réseau triphasé plutôt que sur un réseau monophasé, la puissance de  
charge étant supérieure lorsque le courant est prélevé à partir d'un  
20 réseau d'alimentation triphasé. En revanche, pour des recharges au  
domicile de l'utilisateur, un dispositif permettant une recharge à partir  
d'un réseau monophasé (par exemple à partir d'une prise  
domestique 32A) est une alternative pratique. Un dispositif permettant  
à l'utilisateur de recharger la batterie de son véhicule indifféremment  
25 à partir d'un réseau monophasé ou à partir d'un réseau triphasé  
permettrait donc d'améliorer la disponibilité du véhicule.

Les contraintes de compatibilité électromagnétique du système  
de recharge avec le réseau électrique utilisé, ainsi que les contraintes  
propres aux conditions de recharge de la batterie, imposent  
30 d'interposer des systèmes de filtrage entre le réseau et la batterie. Ces  
systèmes de filtrage, qui dépendent du type de réseau utilisé,  
comportent notamment des bobines d'induction, dont le volume, à  
valeur d'inductance égale, est proportionnel au carré du courant à  
filtrer.

La demande de brevet FR 2 738 411 propose un système embarqué de recharge de batterie, permettant de recharger la batterie à partir d'un courant monophasé, et utilisant les bobines du moteur électrique pour contribuer à la fonction de filtrage. Le système  
5 proposé impose de sortir le point neutre du moteur, et de le rendre accessible par exemple au moyen de connecteurs. Il ne peut donc pas être adapté à un moteur dont l'accessibilité du point neutre n'a pas été conçue à cet effet. En outre, ce système ne permet pas une recharge sur courant triphasé.

10 La demande de brevet EP 0 553 824 propose un système embarqué permettant de recharger la batterie du véhicule soit sur un système monophasé, soit sur un système triphasé. Afin de limiter le volume du système, les bobines du moteur sont utilisées pour contribuer au filtrage du courant triphasé. Les courants traversant les  
15 bobines lors de la charge tendent à faire tourner le moteur. Même si le moteur est maintenu par un frein spécifique, il reste source de bruits et de vibrations importantes.

L'invention a pour but de proposer un dispositif de charge intégré, permettant de charger une batterie de véhicule automobile à partir d'un réseau monophasé ou à partir d'un réseau triphasé, et en  
20 particulier de la recharger directement à partir de tout réseau monophasé. Ce dispositif doit pouvoir être adapté, par l'ajout d'un boîtier de connexion de dimensions réduites, sur tout véhicule déjà équipé d'une batterie, d'un moteur et d'un onduleur dédié à la fonction  
25 de traction du véhicule.

L'invention a donc pour objet un ensemble électromoteur, notamment pour véhicule automobile à propulsion électrique, comprenant un moteur électrique multiphasé, une batterie d'accumulateurs, un onduleur apte à convertir le courant continu de la  
30 batterie en courant alternatif multiphasé adapté pour alimenter le moteur, et un boîtier de connexion. Le boîtier de connexion comporte des fiches permettant de brancher les phases du moteur, les bornes de la batterie et au moins cinq connexions à l'onduleur. Le boîtier comporte en outre un groupe de contacts permettant de le connecter à

un réseau monophasé, et comporte un groupe de contacts permettant de le connecter à un réseau multiphasé. Le boîtier comporte des interrupteurs en fonction de la position desquels le système constitué par le boîtier, la batterie, l'onduleur, et le moteur connecté  
5 exclusivement par ses phases, permet alternativement d'alimenter le moteur à partir de la batterie, de recharger la batterie directement à partir d'un réseau monophasé, et de recharger la batterie à partir d'un réseau multiphasé.

On entend par recharge directe à partir du réseau monophasé,  
10 une recharge ne nécessitant pas d'interposer une interface de filtrage spécifique entre le réseau et l'ensemble électromoteur. La recharge à partir du réseau multiphasé peut en revanche nécessiter une interface de filtrage électrique adaptée.

Avantageusement, le boîtier comporte au moins un premier  
15 interrupteur permettant de connecter une première borne de la batterie alternativement soit à l'onduleur, soit à une phase d'une première bobine du moteur.

Selon un mode de réalisation préféré, le boîtier comporte également un ou plusieurs deuxièmes interrupteurs permettant  
20 d'interrompre ou de rétablir simultanément au moins deux connexions entre l'onduleur et chaque fois une phase d'une bobine du moteur, dont la première bobine, et une deuxième bobine.

Avantageusement, le boîtier comporte un troisième interrupteur permettant d'interrompre ou de rétablir une connexion entre l'onduleur  
25 et une phase d'une troisième bobine du moteur, différente des deux premières bobines.

Ainsi, en utilisant par exemple les premier, deuxièmes et troisième interrupteurs, le boîtier permet simultanément de connecter la première borne de la batterie à une première bobine du moteur,  
30 d'interrompre la connexion entre cette première bobine et l'onduleur, d'interrompre la connexion entre la deuxième bobine et l'onduleur, en fermant la connexion entre la troisième bobine et l'onduleur.

Selon un mode de réalisation préférentiel, chacun des contacts au réseau monophasé est relié à une fiche différente permettant de

connecter le boîtier à l'onduleur, et est par ailleurs relié, au travers du ou des seconds interrupteurs, à une fiche de connexion, l'une permettant de connecter le boîtier avec une phase de la deuxième bobine du moteur, et l'autre permettant de connecter le boîtier avec  
5 une phase de la première bobine du moteur.

Selon une variante de réalisation, le boîtier comporte un interrupteur permettant de connecter la phase de la deuxième bobine du moteur, soit à la phase de la première bobine du moteur, soit à la phase de la troisième bobine du moteur.

10 Le boîtier peut comporter au moins une inductance montée entre un des contacts au réseau monophasé et sa fiche associée de connexion du boîtier à l'onduleur.

L'inductance peut être par exemple du type bobine à noyau.

15 Le boîtier peut aussi comporter deux inductances couplées montées chacune entre un contact au réseau monophasé et sa fiche associée de connexion du boîtier à l'onduleur.

Selon un mode de réalisation préférentiel, l'onduleur est programmé pour fonctionner alternativement en onduleur d'alimentation du moteur, en redresseur d'un courant multiphasé arrivant du moteur ou arrivant du réseau multiphasé extérieur, et en redresseur de courant monophasé suivi d'un hacheur dévolteur. Cette programmation de l'onduleur peut-être obtenue par exemple par une adaptation des lignes de programmes ou d'une carte électronique d'une unité de commande électronique pilotant l'onduleur.

25 Selon un autre aspect de l'invention, un boîtier de connexion comporte des fiches permettant de brancher les phases d'un moteur électrique multiphasé, notamment un moteur de véhicule automobile, les bornes d'une batterie d'accumulateurs et au moins cinq connexions à un onduleur apte à convertir le courant continu de la batterie en  
30 courant alternatif multiphasé adapté pour alimenter le moteur. Le boîtier comporte en outre un groupe de contacts permettant de le connecter à un réseau monophasé, et comportant un groupe de contacts permettant de le connecter à un réseau multiphasé. Le boîtier comporte des interrupteurs en fonction de la position desquels le système

constitué par le boîtier, la batterie, l'onduleur, et le moteur connecté exclusivement par ses phases, permet alternativement d'alimenter le moteur à partir de la batterie, de recharger la batterie directement à partir d'un réseau monophasé, et de recharger la batterie à partir d'un  
5 réseau multiphasé.

D'autres buts, caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée d'un mode de réalisation de l'invention, donné à titre nullement limitatif, et des  
dessins annexés, sur lesquels :

10 - la figure 1 représente, de manière schématique, un ensemble électromoteur de véhicule comprenant un boîtier de connexion suivant l'invention ;

- la figure 2 représente, de manière schématique, l'ensemble électromoteur de véhicule de la figure 1, en configuration de charge à  
15 partir d'un réseau triphasé ;

- la figure 3 représente, de manière schématique, l'ensemble électromoteur de véhicule de la figure 1, en configuration de charge à partir d'un réseau monophasé ;

- la figure 4 représente, de manière schématique, une variante  
20 de réalisation d'ensemble électromoteur selon l'invention, en configuration de charge à partir d'un réseau monophasé ;

- la figure 5 représente, de manière schématique, une autre variante de réalisation d'un ensemble électromoteur selon l'invention, en configuration de charge à partir d'un réseau monophasé.

25 Sur la figure 1, est représenté, de manière schématique, un dispositif électromoteur 1 d'un véhicule automobile à système de traction électrique. Ce dispositif électromoteur 1 est un dispositif intégré, c'est-à-dire embarqué à bord du véhicule.

L'ensemble électromoteur 1 comporte une batterie ayant un  
30 pôle "plus" 3 et un pôle "moins" 4, un moteur électrique 5 à courant alternatif triphasé comportant trois bobines statoriques L1, L2 et L3, un onduleur 6 et un boîtier de connexion 20. Le boîtier de connexion 20 comporte dix fiches (fiches mâles, fiches femelles ou autres types de connexion électrique) 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59

permettant respectivement de connecter les bornes 3 et 4 de la batterie, deux premières connexions à l'onduleur 6, les phases des bobines L1, L2, L3 du moteur 5, et trois autres connexions à l'onduleur 6. Le boîtier 20 comporte quatre dispositifs de commutation R1, R2, R3 et R4 et deux bobines d'induction L4 et L5. On peut envisager des variantes de réalisation avec une seule bobine d'induction. Le boîtier 20 comporte également deux contacts externes 40 et 41 adaptés pour être branchés sur un réseau monophasé, par exemple sur une prise de 32 Ampères. Le boîtier 20 comporte par ailleurs trois contacts externes 29, 30, 31 adaptés pour être connectés à un réseau triphasé externe, par exemple sous forme d'une prise dédiée à une borne de rechargement spécifique.

Les contacts externes 29, 30, 31 sont reliés respectivement aux fiches 57, 58 et 59 de connexion du boîtier à l'onduleur.

Les contacts externes 40 et 41 sont reliés respectivement aux fiches 58 et 57, au travers respectivement des bobines L4 et L5.

Les fiches 51 et 53 sont reliées par une connexion 21 interne au boîtier 20. La fiche 50 est reliée par une connexion 22 interne au boîtier 20, à la fiche 52 de connexion à l'onduleur 6. La connexion 22 est interrompue par un dispositif de commutation R4 à deux positions, qui soit maintient fermée la connexion 22, autorisant le passage de courant entre les fiches 50 et 52, soit ouvre cette connexion, isolant la fiche 50 de la fiche 52, et connectant alors la fiche 50 à une connexion 23 interne au boîtier 20, et qui est branchée sur la fiche 54 de connexion à la phase de la bobine L1 du moteur. Sur la figure 1, le dispositif de commutation R4 est dans la position où il ferme la connexion 22, et ouvre la connexion 23.

La fiche 54 de connexion à la phase de la bobine L1 du moteur, est reliée par une connexion 67 interne au boîtier 20, à la fiche 57 de connexion à l'onduleur 6. Le dispositif de commutation R1 est disposé sur le trajet de la connexion 67, de manière à pouvoir interrompre ou rétablir cette connexion entre les deux fiches 54 et 57.

La fiche 55 de connexion à la phase de la bobine L2 du moteur, est reliée par une connexion 68 interne au boîtier 20, à la fiche 58 de



connexion à l'onduleur 6. Le dispositif de commutation R2 est disposé sur le trajet de la connexion 67, de manière à pouvoir interrompre ou rétablir cette connexion entre les deux fiches 55 et 58.

5 La fiche 56 de connexion à la phase de la bobine L3 du moteur, est reliée par une connexion 69 interne au boîtier 20, à la fiche 59 de connexion à l'onduleur 6. Le dispositif de commutation R3 est disposé sur le trajet de la connexion 69, de manière à pouvoir interrompre ou rétablir cette connexion entre les deux fiches 56 et 59.

10 Sur la figure 1, les dispositifs de commutation R1, R2, R3 sont en position fermée, mettant en relation les bobines du moteur et les fiches 57, 58, 59.

L'onduleur 6 comporte une capacité 7 dont une première borne est reliée au travers des fiches 52 et 50, du dispositif de commutation R4, et de la connexion 22, à la borne 3 de la batterie 2. L'autre borne  
15 de la capacité 7 est reliée au travers des fiches 53 et 51, et de la connexion 21, à la borne 4 de la batterie 2. L'onduleur 6 comprend en outre un circuit à ponts de diodes comportant trois branches 8, 9, 10, couplées en parallèle, branchées aux bornes de la capacité 7. Chaque branche 8, 9, 10 comprend un agencement en série de deux montages  
20 (respectivement 11 et 12 pour la branche 8, 13 et 14 pour la branche 9, 15 et 16 pour la branche 10), chaque montage comprenant une diode 25 et un transistor 26 connectés en parallèle. Les deux diodes d'une même branche sont montées dans le même sens passant, qui est celui allant de la borne "moins" 4 de la batterie, à la borne "plus" 3 de la  
25 batterie. Les transistors 26 sont commandés par une unité de commande électronique 27.

Chaque branche 9, 10, 8 de l'onduleur est reliée respectivement par une connexion 17, 18, 19 à une fiche, respectivement 57, 58, 59 du boîtier 20, donc, par les connexions 67, 68, 69, à une phase,  
30 respectivement L1, L2 et L3 du moteur.

Plus précisément, chaque connexion 17, 18, 19 part d'une jonction triple, respectivement 42, 43, 44 située entre les deux montages en série d'une branche, respectivement 9, 10, 8, et arrive à une des fiches, respectivement 57, 58 et 59 du boîtier 20.

Sur la figure 1, les dispositifs de commutation R1, R2 et R3 sont en position fermée, c'est-à-dire que les bobines statoriques L1, L2 et L3 du moteur sont effectivement connectées à la branche correspondante 9 ou 10 ou 8 du circuit de l'onduleur 6. Le dispositif  
 5 de commutation R4 est dans sa configuration où la connexion 22 relie la borne « plus » de la batterie 2 à une des bornes de la capacité 7. Dans cette configuration de la figure 1, l'ensemble électromoteur 1 peut fonctionner soit en mode de propulsion du véhicule, soit en mode de récupération d'énergie cinétique du véhicule.

10 Lorsque l'unité de commande électronique 27 reçoit une consigne de couple aux roues du véhicule positive (consigne de couple moteur), par exemple à partir d'une interface homme-machine (non représentée) comprenant par exemple une pédale d'accélération, l'unité de commande électronique 27 envoie les commandes adaptées  
 15 aux différents transistors 26 de l'onduleur 6, pour que cet onduleur 6 transforme un courant continu délivré par la batterie 2 en un courant triphasé adéquat arrivant au moteur 5, de manière à obtenir le couple de propulsion recherché.

Lorsque l'unité de commande électronique 27 reçoit une  
 20 consigne de freinage récupératif par exemple à partir de l'interface homme-machine et de la pédale d'accélération, elle envoie des commandes adaptées aux différents transistors 26 de l'onduleur 6, de manière à ce que cet onduleur ne permette plus l'arrivée d'énergie électrique à partir de la batterie 2 vers le moteur 5, et de manière à  
 25 redresser le courant triphasé issu des bobines L1, L2 et L3 du moteur, en un courant continu dirigé de manière à recharger la batterie 2, c'est-à-dire un courant entrant par la borne 3 de la batterie.

La figure 2 représente l'ensemble électromoteur de la figure 1 dans une configuration différente, permettant la recharge de la batterie  
 30 à partir d'un réseau triphasé. On retrouve des éléments communs à la figure 1, les mêmes éléments portant alors les mêmes références. Un réseau triphasé 32, par exemple un réseau triphasé de 125 ampères externe au véhicule, est relié par un dispositif de filtrage électrique 33 aux trois contacts 29, 30, 31 du boîtier de connexion 20. Les trois

dispositifs de commutation R1, R2 et R3 sont ouverts, isolant le moteur 5 de l'onduleur 6. Le dispositif de commutation R4 est dans la même position que sur la figure 1, la batterie 2 étant ainsi toujours branchée aux bornes de la capacité 7 de l'onduleur 6.

5            Dans la configuration de la figure 2, l'unité de commande électronique 27 détecte un courant électrique triphasé ayant une forme de signal prédéfini. L'unité de commande électronique peut éventuellement détecter par un moyen de détection de type mécanique, l'existence d'un branchement au niveau du groupe de connexion 29,  
10            30, 31. L'unité de commande électronique 27 envoie alors des commandes adéquates aux transistors 26 de l'onduleur 6, de manière à ce que celui-ci fonctionne en redresseur pilotée de courant et délivre à la batterie 2 un courant continu d'intensité et de tension adaptés au niveau de charge de la batterie.

15            Le dispositif de filtrage 33 filtre le courant absorbé par l'ensemble électromoteur, de manière à ce que le courant satisfasse aux contraintes de raccordement au réseau imposé par les exploitants du réseau, notamment en termes d'harmoniques. Ce dispositif de filtrage 33 comprend des inductances adaptées à des courants  
20            importants (par exemple, des courants de 100 à 200 Ampères) afin de permettre des recharges accélérées de la batterie 2. Le volume d'une inductance étant sensiblement proportionnel au carré de l'intensité du courant auquel elle est dédiée, le dispositif de filtrage 33 peut occuper des volumes de plusieurs litres. Pour cette raison, dans le mode de  
25            réalisation décrit, ce dispositif de filtrage n'a pas été intégré au véhicule.

             La figure 3 représente l'ensemble électromoteur de la figure 1 dans une configuration permettant de recharger la batterie à partir d'un réseau monophasé 34. On retrouve sur la figure 3 des éléments  
30            communs à la figure 1, les mêmes éléments portant les mêmes références. Une première borne du réseau monophasé 34 est reliée au contact 40 du boîtier de connexion 20, l'autre borne du réseau monophasé 34 est reliée au contact 41 du boîtier de connexion 20.

La première borne est ainsi mise en relation au travers de l'inductance L4 et de la connexion 18, avec la jonction triple 43 de la branche 10 de l'onduleur 6. L'autre borne du réseau est mise en relation au travers de l'inductance L5 et de la connexion 17, avec la  
5 jonction triple 42 de la branche 9 de l'onduleur 6.

Les bornes 29, 30 et 31 du boîtier de connexion 20 sont déconnectées de tout appareil ou de tout réseau. Le dispositif de commutation R4 est dans la position où il relie la borne « plus » de la batterie, au travers de la connexion 23, à la bobine L1 du moteur 5.  
10

Le dispositif de commutation R1 est ouvert, isolant la bobine L1 de sa connexion 17 à l'onduleur 6.

Le dispositif de commutation R2 est ouvert, isolant la bobine L2 du moteur 5 de sa connexion 18 à l'onduleur 6.

Le dispositif de commutation R3 est fermé, mettant en communication la bobine L3 du moteur , au travers de sa connexion 19, avec la jonction triple 44 de la branche 8 de l'onduleur 6.  
15

Dans cette configuration, l'unité de commande électronique 27 détecte par exemple un signal de tension, d'amplitude et de forme prédéfini, entre les contacts 40 et 41 du boîtier 20. L'unité de commande électronique 27 peut également détecter, par un dispositif adapté, la présence physique d'une connexion au niveau de ces contacts 40 et 41. L'unité de commande électronique 27 envoie alors des commandes adaptées aux différents transistors 26, de manière à faire fonctionner les branches 9 et 10 de l'onduleur 6 en redresseur synchrone de courant 35 permettant de charger la capacité 7. L'unité de commande électronique 27 envoie également des signaux adaptés aux transistors 26 de la branche 8 de l'onduleur, de manière à faire fonctionner cette branche 8, notamment le montage supérieur 12, comme un hacheur dévolteur 36. Ce hacheur dévolteur permet de décharger la capacité 7, par la connexion 19, puis au travers des bobines L3 puis L1 du moteur, connectées en série, vers la borne « plus » 3 de la batterie 2, afin de recharger cette dernière. Autrement dit, le courant monophasé arrivant du réseau 34 est filtré par les inductances L4 et L5 du boîtier de connexion 20, de manière à assurer  
20  
25  
30

les contraintes de raccordement au réseau, transite par les connexions 17 et 18 vers le redresseur synchrone 35, et charge la capacité 7. Le hacheur dévolteur 36 décharge ensuite la capacité 7 au travers des bobines L1 et L3 du moteur, vers la borne d'alimentation, ici la borne  
 5 « plus » 3 de la batterie.

Dans la configuration de la figure 3, l'ensemble électromoteur 1 équipé du boîtier de connexion 20 permet donc de recharger la batterie 2 à partir d'un réseau monophasé quelconque 34, sans avoir besoin de recourir à un boîtier supplémentaire externe au  
 10 véhicule pour filtrer le courant prélevé sur le réseau.

La figure 4 représente une variante de réalisation d'un ensemble électromoteur selon l'invention, toujours en configuration de charge à partir d'un réseau monophasé. On retrouve sur la figure 4 des éléments communs aux figures précédentes, les mêmes éléments  
 15 portant les mêmes références. Le dispositif de commutation R2 de la figure 3 est remplacé par un dispositif de commutation R6 qui permet, en même temps qu'il interrompt la connexion 68, de connecter ensemble les phases des bobines L1 et L2.

Le courant issu du hacheur survolteur 36 par la connexion 19 traverse donc la bobine L3 du moteur, puis les bobines L1 et L2 du moteur montées en série, avant de parvenir au travers de la connexion 23, à la borne « plus » 3 de la batterie 2.

Dans cette variante de réalisation, on évite le risque de surtension induite dans la bobine L2 et dans l'interrupteur R2, qui  
 25 serait susceptible d'endommager R2 ou d'exiger un surdimensionnement en tension de sa part. En outre, les inductances des bobines L1, L2 et L3 sont variables suivant la position dans laquelle est arrêté le moteur 5. Or en connectant les bobines L1 et L2 en parallèle, on moyenne l'effet de ces variations.

La figure 5 représente une autre variante de réalisation d'ensemble électromoteur selon l'invention, toujours en configuration de charge à partir d'un réseau monophasé. On retrouve sur la figure 5 des éléments communs aux figures précédentes, les mêmes éléments  
 30 portant alors les mêmes références. Sur le boîtier de connexion 20 de

la figure 5, le dispositif de commutation R4 a été supprimé, la connexion 22 reliant de manière permanente la borne « plus » 3 de la batterie 2 à une des bornes de la capacité 7.

Un dispositif de commutation R5 a en revanche été inséré dans la connexion 21 reliant la borne « moins » de la batterie 2, et l'autre borne de la capacité 7. Le dispositif de commutation R5 permet d'isoler la fiche 53 de la connexion 21 et de la fiche 51, ou de rétablir la connexion 21 entre les fiches 51 et 53. Quand la connexion 21 est coupée, le dispositif de commutation R5 met en relation la fiche 51 et la fiche 54, au travers de la connexion 23. Dans cette configuration, qui est celle de la figure 5, la borne « moins » 4 de la batterie est reliée à la phase de la bobine L1 du moteur. Les dispositifs de commutation R1, R2 et R3 sont dans la même configuration que sur la figure 3. La recharge de la batterie 2 s'effectue suivant le même principe que pour l'ensemble électromoteur 1 de la figure 3 : le courant absorbé à partir du réseau monophasé 34 au travers des connexions 17 et 18 est redressé par le redresseur synchrone 35 pour charger la capacité 7. La programmation de l'unité de commande électronique 27 est adaptée pour faire fonctionner la branche 8 de l'onduleur 6 comme un hacheur dévolteur 37, en autorisant cette fois l'arrivée de courant vers le hacheur dévolteur 37 au travers de la connexion 19, à partir de la borne « moins » 4 de la batterie.

L'objet de l'invention ne se limite pas aux exemples de réalisation décrits et peut faire l'objet de nombreuses variantes. L'invention pourrait par exemple être généralisée à un moteur ayant plus de trois phases ou à un réseau d'alimentation multiphasé ayant également plus de trois phases. Le réseau monophasé, au lieu d'être un réseau d'alimentation en courant alternatif, pourrait être un réseau d'alimentation en courant continu. Les deux bobines de filtrage L4 et L5 disposées en série avec les contacts 40 et 41 au réseau d'alimentation monophasé 34, pourraient être remplacées par une seule bobine de filtrage disposée en série soit avec le contact 40, soit avec le contact 41. Cette bobine sera alors avantageusement une bobine à noyau, de manière à disposer d'une inductance suffisante

dans un volume réduit. On peut également envisager des variantes de réalisation où les deux bobines L4 et L5 sont toutes les deux des bobines à noyau, ces noyaux étant séparés, ou bien les deux bobines L4 et L5 étant couplées, c'est-à-dire bobinées autour d'un même  
5 noyau.

Avantageusement, l'unité de commande électronique 27 est reliée à des capteurs permettant de mesurer la tension aux bornes de la batterie 2, la tension aux bornes de la capacité 7, la tension entre les contacts 40 et 41 du boîtier, et la tension entre au moins deux des  
10 contacts 29, 30 et 31 du boîtier. L'unité de commande électronique 27 peut également être reliée à des moyens de mesurer le courant circulant dans les connexions 17, 18 et 19, et/ou les courants circulant dans chacune des bobines L1, L2 et L3 du moteur.

A partir des tensions et des courants ainsi mesurés, l'unité de  
15 commande électronique 27 envoie les commandes adaptées aux différents transistors 26 de l'onduleur 6, de manière à faire fonctionner cet onduleur soit en onduleur, soit en redresseur de courant triphasé, soit en redresseur de courant monophasé. Les dispositifs de commutation R1, R2, R3, R4 ou, suivant les variantes,  
20 R5, R6, peuvent être actionnés à partir d'une unité de commande électronique 27, ou peuvent être actionnés de manière manuelle par l'utilisateur, par exemple au moyen d'un premier interrupteur permettant d'ouvrir ou de fermer simultanément les dispositifs de commutation R1 et R2, et de deux autres interrupteurs permettant l'un,  
25 d'actionner R3 et l'autre, d'actionner R4 ou R5.

Le dispositif de charge suivant l'invention permet de se connecter, soit directement à un réseau monophasé quelconque, par exemple un réseau domestique, soit à un réseau triphasé équipé d'un système de filtrage, par exemple une borne de rechargement rapide  
30 dans un garage de location ou chez un restaurateur/station-service sur autoroute. Le dispositif peut être adapté simplement à un ensemble de traction électrique existant, en insérant le boîtier de jonction 20 en lieu et place du boîtier de connexion existant, et en modifiant dans l'unité de commande électronique 27 la programmation de

l'onduleur 6. Le dispositif ne nécessite l'ajout que d'un nombre limité de composants de filtrage, puisqu'il exploite les bobines du moteur pour le rechargement monophasé. Le dispositif permet d'accéder à un grand nombre de points de rechargement potentiels, y compris des points de rechargement rapide.



## REVENDICATIONS

1. Ensemble électromoteur (1), notamment pour véhicule automobile à propulsion électrique, comprenant un moteur électrique (5) multiphasé, une batterie d'accumulateurs (2), un onduleur (6) apte à convertir le courant continu de la batterie en courant alternatif multiphasé adapté pour alimenter le moteur (5), et un boîtier de connexion (20), le boîtier de connexion comportant des fiches (50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59) permettant de brancher les phases du moteur, les bornes de la batterie et au moins cinq connexions à l'onduleur, le boîtier (20) comportant en outre un groupe de contacts (40, 41) permettant de le connecter à un réseau monophasé (34), et comportant un groupe de contacts (29, 30, 31) permettant de le connecter à un réseau multiphasé (32), caractérisé en ce que le boîtier (20) comporte des interrupteurs (R1, R2, R3, R4, R5, R6) en fonction de la position desquels le système constitué par le boîtier (20), la batterie (2), l'onduleur (6), et le moteur (5) connecté exclusivement par ses phases, permet alternativement d'alimenter le moteur (5) à partir de la batterie (2), de recharger la batterie (2) directement à partir d'un réseau monophasé (34), et de recharger la batterie à partir d'un réseau multiphasé (32).

2. Ensemble électromoteur suivant la revendication 1, le boîtier (20) comportant au moins un premier interrupteur (R4) permettant de connecter une première borne (3, 4) de la batterie (2) alternativement soit à l'onduleur (6), soit à une phase d'une première bobine (L1) du moteur (5).

3. Ensemble électromoteur suivant l'une des revendications précédentes, le boîtier (20) comportant un ou plusieurs deuxièmes interrupteurs (R1, R2) permettant d'interrompre ou de rétablir simultanément au moins deux connexions (67, 68) entre l'onduleur (6) et chaque fois une phase d'une bobine (L1, L2) du moteur (5), dont la première bobine (L1), et une deuxième bobine (L2).

4. Ensemble électromoteur suivant l'une des revendications précédentes, le boîtier (20) comportant un troisième interrupteur (R3)

permettant d'interrompre ou de rétablir une connexion (69) entre l'onduleur (6) et une phase d'une troisième bobine (L3) du moteur (5), différente des deux premières bobines (L1, L2).

5 5. Ensemble électromoteur suivant l'une des revendications précédentes, le boîtier (20) permettant simultanément de connecter la première borne (3) de la batterie (2) à une première bobine (L1) du moteur (5), d'interrompre la connexion (67) entre cette première bobine (L1) et l'onduleur (6), d'interrompre la connexion (68) entre la deuxième bobine (L2) et l'onduleur (6), en fermant au contraire la  
10 connexion (69) entre la troisième bobine (L3) et l'onduleur (6).

6. Ensemble électromoteur suivant l'une des revendications précédentes, dans lequel chacun des contacts (40, 41) au réseau monophasé (34) est relié à une fiche différente (58, 57) permettant de connecter le boîtier (20) à l'onduleur (6), et est par ailleurs relié, au  
15 travers du ou des seconds interrupteurs (R2, R1), à une fiche de connexion (55, 54), l'une permettant de connecter le boîtier (20) avec une phase de la deuxième bobine (L2) du moteur, et l'autre permettant de connecter le boîtier (20) avec une phase de la première bobine (L1) du moteur.

20 7. Ensemble électromoteur suivant l'une des revendications précédentes, le boîtier (20) comportant un interrupteur (R6) permettant de connecter la phase de la deuxième bobine (L2) du moteur, soit à la phase de la première bobine (L1) du moteur, soit à la phase de la troisième bobine du moteur (L3).

25 8. Ensemble électromoteur suivant l'une des revendications précédentes, le boîtier (20) comportant au moins une inductance (L4, L5) montée entre un des contacts (40, 41) au réseau monophasé (34) et sa fiche associée (58, 57) de connexion du boîtier (20) à l'onduleur (6).

30 9. Ensemble électromoteur suivant la revendication précédente, dans lequel l'inductance (L4, L5) est du type bobine à noyau.

10. Ensemble électromoteur suivant la revendication précédente, le boîtier (20) comportant deux inductances (L4, L5) couplées, montées chacune entre un contact au réseau monophasé (40,

41) et sa fiche associée (58, 57) de connexion du boîtier (20) à l'onduleur (6).

5 11. Ensemble électromoteur suivant l'une des revendications précédentes, dans lequel l'onduleur (6) est programmé pour fonctionner alternativement en onduleur d'alimentation du moteur, en redresseur d'un courant multiphasé arrivant du moteur (5) ou arrivant du réseau multiphasé extérieur (32), et en redresseur (35) de courant monophasé suivi d'un hacheur dévolteur (36, 37).

10 12. Boîtier de connexion (20) comportant des fiches (50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59) permettant de brancher les phases d'un moteur électrique (5) multiphasé, notamment un moteur de véhicule automobile, les bornes (3, 4) d'une batterie (2) d'accumulateurs et au moins cinq connexions à un onduleur (6) apte à convertir le courant continu de la batterie (2) en courant alternatif multiphasé adapté pour  
15 alimenter le moteur (5), le boîtier (20) comportant en outre un groupe de contacts (40, 41) permettant de le connecter à un réseau monophasé (34), et comportant un groupe de contacts (29, 30, 31) permettant de le connecter à un réseau multiphasé (32), caractérisé en ce que le boîtier (20) comporte des interrupteurs (R1, R2, R3, R4, R5, R6) en fonction  
20 de la position desquels le système constitué par le boîtier (20), la batterie (2), l'onduleur (6), et le moteur (5) connecté exclusivement par ses phases, permet alternativement d'alimenter le moteur (5) à partir de la batterie (2), de recharger la batterie (2) directement à partir d'un réseau monophasé (34), et de recharger la batterie à partir  
25 d'un réseau multiphasé (32).

FIG.1

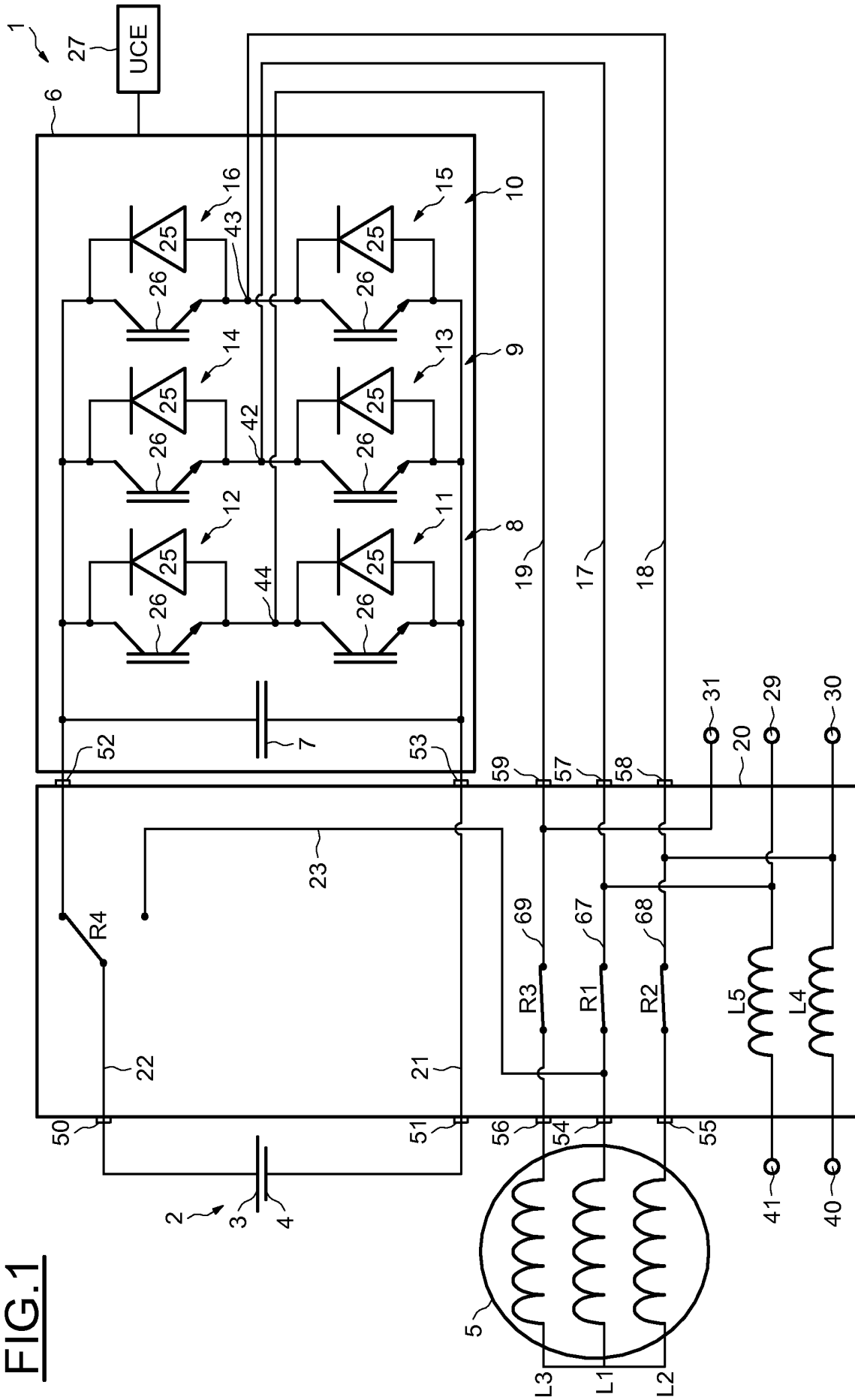


FIG. 2

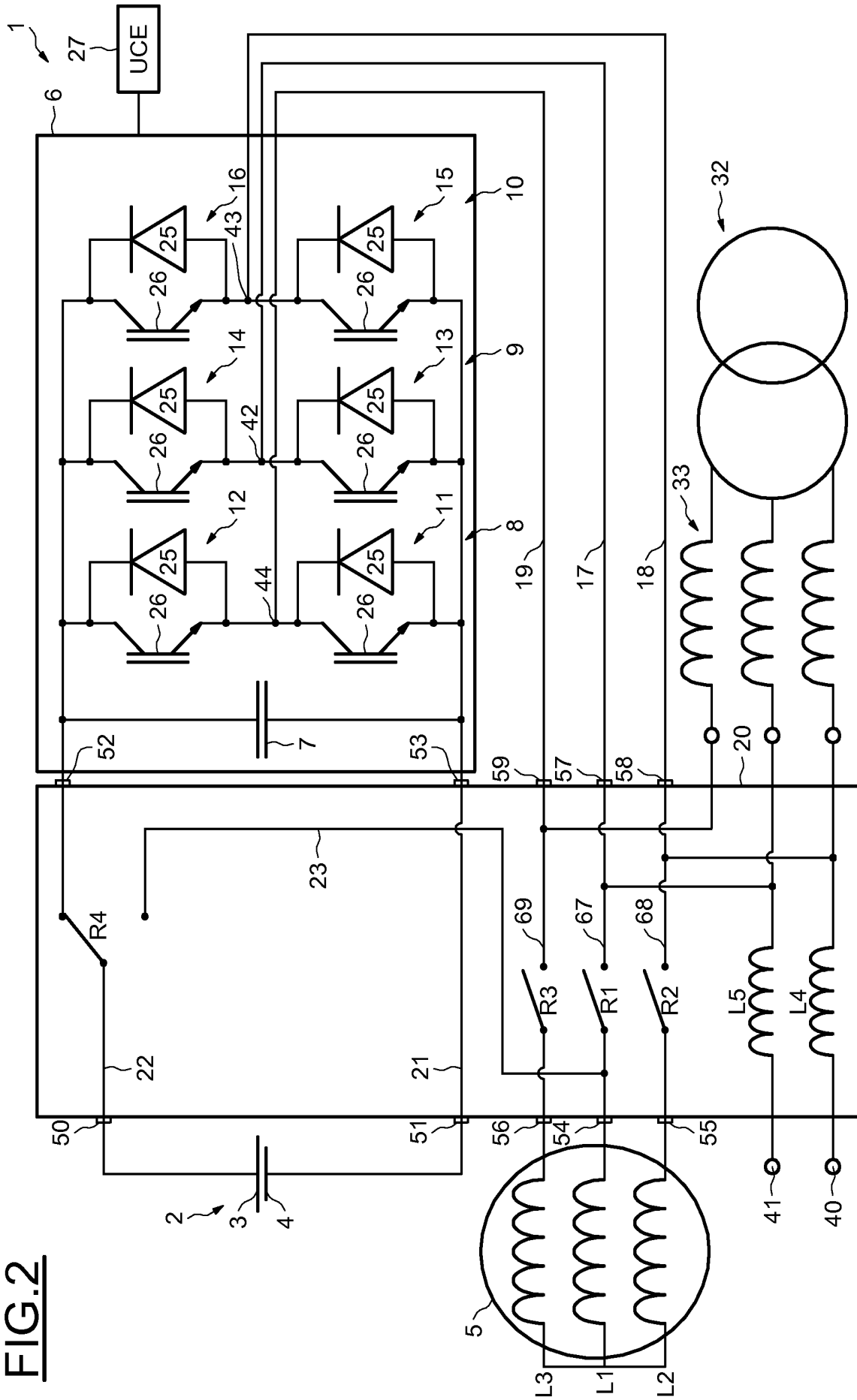
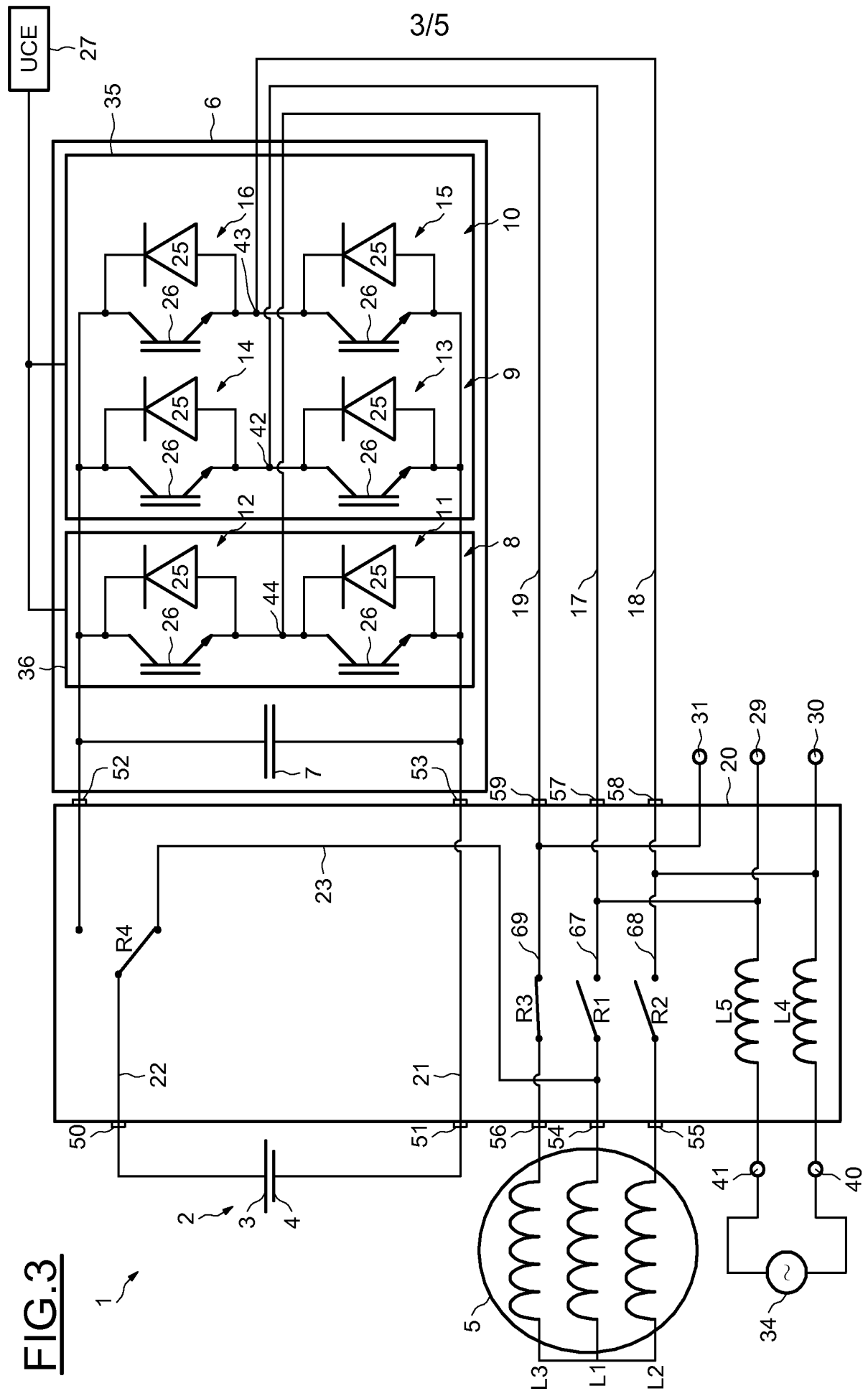


FIG. 3



**FIG.4**

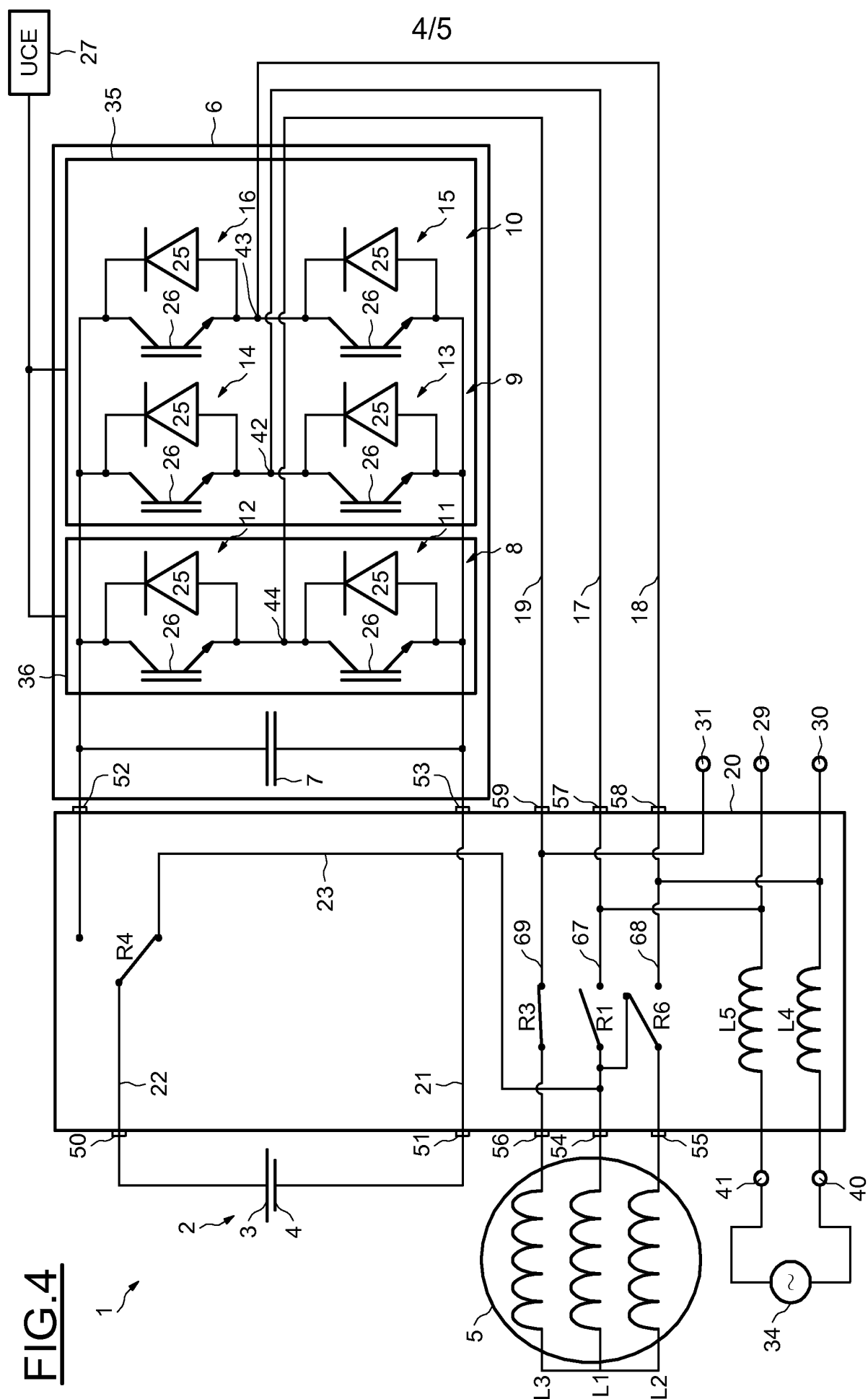
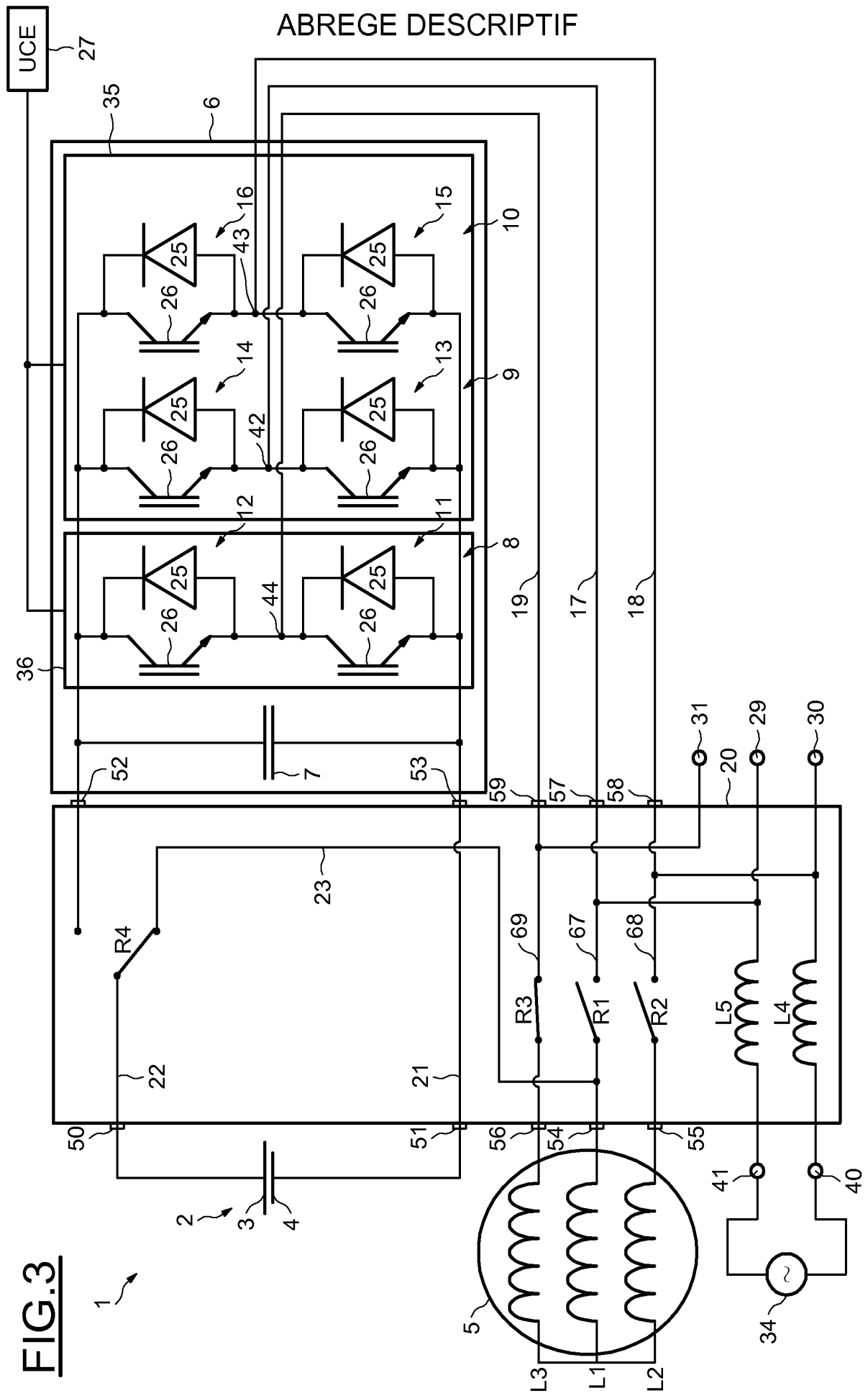






FIG.3





# **RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement  
national

FA 725134  
FR 0953817

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	FR 2 847 523 A (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]) 28 mai 2004 (2004-05-28)	1,4,8,9, 11,12	H02J7/14
Y	* page 2, ligne 24-34 * * page 3, ligne 1-9 - ligne 29-35 * * page 4 - ligne 1-3 * * page 8, ligne 1-10 * * page 9, ligne 16-30 * * figures 4,6-8 *	2	
Y,D	FR 2 738 411 A (RENAULT [FR]) 7 mars 1997 (1997-03-07) * figure 4 *	2	
D,A	EP 0 553 824 A (FUJI ELECTRIC CO LTD [JP]) 4 août 1993 (1993-08-04) * le document en entier *	1-12	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			B60L
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
7 janvier 2010		Marannino, M	
<p><b>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</b></p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0953817 FA 725134**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **07-01-2010**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2847523	A	28-05-2004	AT 388036 T	15-03-2008
			AU 2003292350 A1	23-06-2004
			DE 60319570 T2	02-04-2009
			EP 1567383 A2	31-08-2005
			ES 2299733 T3	01-06-2008
			WO 2004050411 A2	17-06-2004
			US 2006132085 A1	22-06-2006
-----				
FR 2738411	A	07-03-1997	DE 69617026 D1	20-12-2001
			DE 69617026 T2	20-06-2002
			EP 0847338 A1	17-06-1998
			ES 2163652 T3	01-02-2002
			WO 9708009 A1	06-03-1997
-----				
EP 0553824	A	04-08-1993	CA 2088170 A1	01-08-1993
			DE 69324830 D1	17-06-1999
			DE 69324830 T2	13-01-2000
			JP 6030505 A	04-02-1994
			US 5504414 A	02-04-1996
-----				