

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑭ Date de dépôt : 16.05.95.

⑮ Priorité : 20.05.94 AT 104194.

⑯ Date de la mise à disposition du public de la demande : 24.11.95 Bulletin 95/47.

⑰ 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.*

⑱ Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑴ Demandeur(s) : STEYR-DAIMLER-PUCH
Aktiengesellschaft — AT.

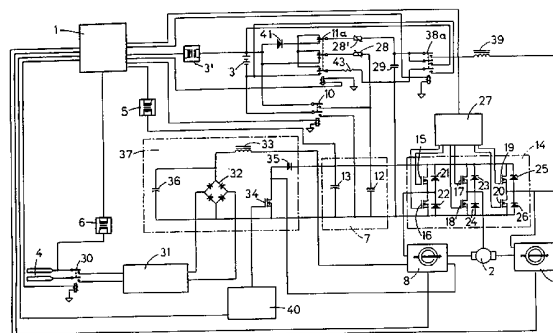
⑵ Inventeur(s) : Bitsche Otmar et Mandic Renato.

⑶ Titulaire(s) :

⑷ Mandataire : Cabinet Boettcher.

⑸ Dispositif régulateur pour véhicules alimentés par une batterie d'accumulateurs.

⑹ Ce dispositif comprend un régulateur à microprocesseur (1), comportant des entrées de mesure connectées à des capteurs (3', 5, 6, 8, 9) pour les paramètres de travail du véhicule, du moteur (2) et de la batterie (3), et qui commande le moteur à travers des commutateurs de régulation électroniques sans contacts (15 à 20). Un circuit d'alimentation intercalé entre la batterie (3) et les commutateurs (15 à 20) comprend au moins un condensateur tampon (12, 13, 29). Un commutateur principal marche-arrêt (10) permet d'isoler la batterie (3) du circuit d'alimentation et cette batterie peut être chargée par un réseau d'alimentation (4). Le micro-processeur (1) possède des entrées de mesure pour la tension du circuit intermédiaire et de la connexion au réseau et des capteurs d'intensité sont prévus sur les enroulements du moteur pour la régulation.



L'invention concerne un dispositif régulateur pour véhicules alimentés par une batterie d'accumulateurs qui comprennent au moins une batterie de propulsion et au moins un moteur électrique, ledit dispositif comprenant un régulateur équipé d'un micro-processeur qui présente des entrées de mesure connectées à des capteurs pour l'introduction de paramètres de travail du véhicule, du moteur et de la batterie de propulsion, ainsi que des entrées de commande pour l'introduction d'ordres de service, et qui commande la circulation du courant dans les enroulements du moteur en fonction de programmes de commande influencés par les signaux apparaissant aux entrées, au moyen de commutateurs de régulation électroniques sans contacts, dispositif dans lequel au moins un condensateur tampon ou de nivellement est intercalé dans le circuit d'alimentation entre la batterie de propulsion et les entrées de puissance des commutateurs de régulation, un commutateur principal marche-arrêt est prévu pour isoler la batterie de propulsion du circuit d'alimentation, et la batterie de propulsion peut être chargée par un réseau d'alimentation auquel elle peut être branchée, à travers un dispositif redresseur.

On utilise des dispositifs régulateurs de ce genre aussi bien sur les véhicules alimentés exclusivement par batterie que sur les véhicules à propulsion hybride, en entendant par là des véhicules dans lesquels la propulsion électrique est utilisée en plus de la propulsion par moteur à combustion interne ; dans une forme de réalisation connue, la propulsion hybride et la propulsion électrique sont utilisées isolément en fonction des conditions de conduite, par exemple pour la circulation en ville et la circulation en rase campagne, et, selon une autre forme de réalisation connue, la propulsion électrique est utilisée comme assistance d'accélération, auquel cas, pour le mode freinage, le moteur électrique, qui est alors connecté en

génératrice, récupère une partie de l'énergie mise en jeu en chargeant la batterie de propulsion ou une batterie de bord nécessaire en supplément.

Dans les dispositifs régulateurs connus, on
5 utilise de préférence, en tant que commutateurs de régulation électroniques sans contacts, des transistors qui sont shuntés par une diode connectée en sens inverse. Lorsqu'on utilise un moteur triphasé comme moteur de propulsion, il est connu de prévoir un dispositif en pont pour ces
10 commutateurs de régulation, selon un agencement dans lequel, pour chaque phase, deux transistors complétés de diodes de shuntage sont connectés en série, et une prise centrale de ce dispositif en série forme la connexion de phase. Par un pilotage approprié, déphasé, de ces transistors, on produit, à partir du courant continu fourni par la
15 batterie, un courant triphasé défini par des impulsions de courant, ou un courant analogue à un courant triphasé, et ce courant est envoyé au moteur. Dans le cas d'un courant triphasé, au moins deux phases doivent être surveillées au regard du profil de l'intensité par des capteurs d'intensité. Pour éviter que la batterie ne subisse une charge saccadée et pour niveler les pointes de courant, on utilise des condensateurs tampon ou de nivellement qui sont dans la
20 plupart des cas constitués par des condensateurs électrolytiques. Dans ce cas, il se pose un problème résultant du fait que ces condensateurs présentent une capacité relativement élevée, de sorte que, lors de la fermeture du commutateur principal marche-arrêt, un arc éclate au niveau des contacts de ce commutateur sous l'effet du courant de
25 charge des condensateurs.
30

Pour charger la batterie de propulsion à partir d'un réseau d'alimentation, on utilise à ce jour de préférence des appareils de charge de bord du véhicule qui contiennent un dispositif redresseur et des dispositifs
35 régulateurs servant à régler la tension et l'intensité de

charge. Si l'on utilise des chargeurs simples, il n'est pas possible d'assurer une adaptation précise aux besoins de la batterie, notamment sur la base de la caractéristique de charge particulière et de l'état de charge instantané, et
5 il n'est pas non plus possible d'utiliser différents programmes de charge opérant en fonction de la batterie ou des conditions de fonctionnement, par exemple, des programmes de charge rapide en cas de besoin ou encore, lorsqu'on dispose de plus de temps, des programmes de charge qui
10 assurent une charge de la batterie particulièrement peu agressive et qui améliore donc sa durée de vie.

Lorsqu'on réalise le commutateur principal marche-arrêt sous la forme d'un inverseur au moyen duquel on peut basculer sélectivement sur le mode moteur ou sur le
15 mode charge à partir du dispositif redresseur, il existe un risque d'éclatement d'arcs électriques lors du basculement sur chacune des deux positions de commutation. La proposition du document EP-A-0 516 609, consistant à utiliser le régulateur également comme régulateur pour la charge de la
20 batterie et à utiliser au moins certaines parties de l'enroulement du moteur et certains des commutateurs de régulation dans le circuit de charge, n'est donc applicable que dans une mesure très limitée et, dans ce cas, il est surtout nécessaire d'isoler les enroulements du moteur pour
25 le mode charge. Le problème de l'éclatement d'arcs électriques sur le commutateur reste donc non résolu, et il n'est pas possible d'obtenir une adaptation exacte aux paramètres instantanés pour le mode charge, en particulier la tension de réseau disponible, la tension de la batterie, la tension
30 dont on a besoin et la forme du courant de charge, etc.. Si l'on bascule sur le mode charge sans qu'un câble de branchement sur le réseau n'ait été connecté aux bornes appropriées de la prise, on risque de rencontrer des tensions dangereuses sur ces connexions au réseau.

35 Le but de l'invention est de réaliser un disposi-

tif régulateur du genre cité au début, dans lequel l'éclatement d'arcs électriques lors de l'actionnement des commutateurs à contacts soit évité avec sécurité, dans lequel la dépense totale pour la régulation du mode
5 propulsion et du mode charge soit abaissée, dans lequel aussi on puisse obtenir une régulation de la charge de la batterie en fonction de différents programmes de charge qui sont optimaux pour l'application concernée et dans lequel on puisse obtenir finalement une charge de batterie sans
10 mise hors circuit ni isolement des enroulements du moteur par l'intermédiaire de commutateurs à contacts. Un autre but de l'invention est de garantir, en cas de mise en marche erronée du programme de charge, qu'il n'apparaisse pas de tensions dangereuses pour les contacts physiques sur
15 les bornes de connexion.

Ce problème est résolu par le fait que le dispositif régulateur peut être transformé en un circuit de charge dans lequel le régulateur règle la charge de la batterie de propulsion à partir d'un réseau d'alimentation
20 sur lequel elle peut être branchée, en fonction d'un programme de régulation présélectionné, cependant qu'au moins un condensateur tampon ou de nivellement est connecté en amont des entrées de puissance des commutateurs de régulation pour former un circuit intermédiaire, des
25 capteurs de tension connectés aux entrées de mesure du microprocesseur sont prévus, pour le circuit intermédiaire et pour les connexions au réseau d'alimentation, et des capteurs d'intensité connectés aux entrées de mesure du microprocesseur sont associés à au moins deux enroulements
30 du moteur, un organe de consigne haute de la tension commandé par le régulateur et comprenant une inductance et un transistor de commande est monté en aval du dispositif redresseur, des commutateurs de régulation connectés aux capteurs d'intensité pouvant être intercalés dans le
35 circuit de charge pour le mode charge, et le commutateur

principal marche-arrêt et un commutateur marche-arrêt distinct éventuellement prévu pour la fermeture du circuit de charge sont constitués par des commutateurs commandés par le microprocesseur, et il est prévu au moins un
5 commutateur auxiliaire également commandé qui, avant la fermeture de ce commutateur ou de ces commutateurs, ferme les circuits de charge pour les condensateurs tampons ou de nivellement que cette fermeture connecte au circuit dans le mode de travail concerné.

10 Le circuit intermédiaire incluant le condensateur tampon ou de nivellement peut remplir des fonctions extrêmement diverses dans l'ensemble du travail. Ainsi qu'on l'expliquera plus loin, en captant cette valeur intermédiaire, on peut obtenir les paramètres de régulation
15 les plus divers et procéder aux corrections de régulation nécessaires d'après ces paramètres. La tension de ce circuit intermédiaire est intéressante, aussi bien pour le mode moteur que pour le mode charge. Pour le mode charge, à l'exception des éléments additionnels pour les organes de
20 consigne de tension et du dispositif redresseur, on utilise principalement des éléments de régulation et des dispositifs de mesure qui sont aussi nécessaires pour le mode propulsion, et qui participent à l'amélioration de la sécurité et à l'amélioration de la précision de la régulation
25 tion dans le mode propulsion. Au moyen de l'organe de consigne de tension intercalé dans le circuit de charge, il est possible d'adapter aux besoins la tension du réseau, ou la tension continue obtenue à partir de cette tension du réseau par l'intermédiaire du dispositif redresseur, et de
30 régler séparément la tension de charge et l'intensité de charge de la batterie, en même temps que les profils de tension et d'intensité peuvent être surveillées séparément. Par ailleurs, on peut procéder à une régulation en fonction de la tension d'entrée du branchement sur le réseau dont on
35 dispose effectivement. Un important avantage de l'invention

consiste en ce que, dans le dispositif prévu, il n'est nécessaire de prévoir ni une séparation, ni une mise hors tension totale des enroulements du moteur au moyen de commutateurs distincts : on a maintenant au contraire la

5 possibilité de ne pas inclure cet enroulement du moteur dans le circuit de charge sans avoir à manoeuvrer un commutateur. Le fait que les commutateurs à contacts soient shuntés par les circuits de charge pour les condensateurs, évite avec une grande sécurité les éclatements d'arcs

10 électriques sur les contacts.

Selon un perfectionnement de l'invention, pour éviter les dangereuses tensions sujettes au contact physique sur les connexions au réseau qui ne sont pas occupées, on prévoit entre les connexions au réseau

15 d'alimentation et l'entrée ou la sortie du dispositif redresseur, un sectionneur commandé par le microprocesseur et qui ne se ferme que lorsque le régulateur est basculé sur la position de charge de la batterie et que la tension du réseau d'alimentation est appliquée.

20 Selon un mode préféré de réalisation, un autre organe de consigne de tension comprenant une inductance est connecté à la sortie de la batterie, de sorte qu'ici aussi, il est possible d'obtenir une égalisation des tensions, en particulier lorsque la tension de la batterie peut se

25 trouver en-dessous de la valeur de crête de la valeur maximale de la tension d'entrée du réseau.

On obtient une autre amélioration de la sécurité et de la suppression des arcs électriques par le fait que, lorsqu'il est mis en position pour le mode charge, le

30 microprocesseur pilote tout d'abord l'organe de consigne haute de la tension connecté à la sortie de la batterie pour égaliser la tension appliquée au circuit intermédiaire, déterminée par un organe de consigne de tension et captée par un capteur de tension, aux valeurs de pointe de

35 la tension d'entrée du réseau captée par un capteur de

tension associé, et ne ferme le sectionneur associé aux connexions d'alimentation que lorsque l'égalisation a été réalisée.

Ceci garantit encore que le circuit intermédiaire
5 est déjà sensiblement à la tension du réseau avant que ne se produise une manoeuvre de certains contacts de commutation, qui sont dans le cas présent ceux du sectionneur associé aux connexions d'alimentation.

Pour l'égalisation à des tensions du réseau
10 d'alimentation de différents niveaux et aux besoins considérés de la batterie lors de l'opération de charge, et selon un autre perfectionnement de l'invention, il est prévu que, par l'intermédiaire de l'organe de consigne haute associé au dispositif redresseur, le circuit intermédiaire
15 est chargé à une tension supérieure au niveau de la tension de pointe de la batterie, cette tension est surveillée au moyen du capteur de tension du circuit intermédiaire et la variation de l'intensité est surveillée au moyen de l'un des capteurs d'intensité, et la batterie
20 peut être alimentée à partir du circuit intermédiaire, à travers au moins un commutateur de régulation, le deuxième capteur d'intensité et l'organe de consigne de tension placé en amont de la batterie, la variation de la tension et celle de l'intensité pouvant être réglées au moyen du
25 commutateur de régulation et de l'organe de consigne de tension.

Le dispositif redresseur et l'organe de consigne haute qui lui est associé peuvent être déterminés, par une conception d'ensemble appropriée et une régulation appropriée du pilotage du transistor, pour recevoir un courant
30 alternatif sinusoïdal largement exempt d'harmoniques. Ceci procure aussi la possibilité de fournir, au moyen d'organes de consigne basse, un courant continu convenablement nivelé pour la charge de la batterie.

35 Selon encore un autre perfectionnement de l'in-

vention, le commutateur auxiliaire pour les condensateurs tampons et de nivellement présente pour chacun deux contacts basculants qui, dans la position de travail de ce commutateur auxiliaire, ferment les circuits de charge pour
5 les condensateurs tandis que, dans la position de repos du commutateur auxiliaire, ils ferment les circuits de décharge. L'utilisation d'un pilotage séparé évite les courants d'équilibrage, de sorte que les condensateurs sont déchargés à l'état de repos, et que toute décharge indési-
10 rable à travers les contacts de commutation avec éclatement d'arc électrique est ainsi évitée lors des manoeuvres des commutateurs. Pour éviter l'agression des contacts de commutation et, en particulier, pour pouvoir se contenter de commutateurs de petites dimensions, on peut intercaler
15 des limiteurs d'intensité, par exemple des résistances sensibles à la température, dans les circuits de charge.

A titre de mesure de sécurité additionnelle, pour éviter un courant d'équilibrage entre des condensateurs tampons ou de nivellement qui sont à des tensions différen-
20 tes dans le mode charge, on peut prévoir sur le commutateur auxiliaire des contacts de commutation séparés pour ces condensateurs et au moins une diode de blocage.

Il est en outre possible d'apporter une simplification d'ensemble au dispositif régulateur en prenant en
25 compte certaines conditions de charge prédéterminées dès la fabrication.

Si la tension de la batterie se trouve dans tous les cas au-dessus de la valeur de crête de la tension maximale d'entrée du réseau, on peut se dispenser de
30 l'organe de consigne basse et il est alors possible, pour former l'organe de consigne haute, de connecter avec l'inductance un transistor formant un commutateur de régulation et une diode de shunt du régulateur, de sorte qu'on réalise ainsi une nouvelle économie sur les compo-
35 sants.

Pour éviter enfin d'influencer le pilotage dans le mode propulsion pour le mode de réalisation cité en dernier, un condensateur auxiliaire de l'organe de consigne haute, connecté en filtre, peut être mis en circuit et hors
5 circuit en synchronisation avec le dispositif redresseur, au moyen du sectionneur.

D'autres particularités et avantages de l'invention ressortiront de la description qui va suivre, en référence aux dessins annexés.

10 Sur les dessins, l'objet de l'invention est représenté, à titre d'exemple, par un schéma de circuit représenté partiellement en schéma bloc. Sur les figures de ces dessins :

- la figure 1 représente un schéma de circuit,
15 partielle-ment en schéma bloc, des parties du dispositif régulateur qui présentent un intérêt pour la présente invention ;

- la figure 2 représente une première variante de réalisation avec le même mode de représentation ; et

20 - la figure 3 représente une deuxième variante de réalisation, ici aussi avec le même mode de représentation.

La fonction de l'ensemble régulateur consiste, pendant le mode propulsion, à alimenter en courant un moteur, représenté ici sous la forme d'un moteur triphasé
25 2 au moyen d'une batterie d'accumulateurs de propulsion 3, à partir d'un micro-processeur 1 du dispositif régulateur, et, dans cette action, à régler le travail du moteur et, dans le mode charge de la batterie d'accumulateur de propulsion, à régler aussi la charge de cette batterie, des
30 connexions de branchement 4 étant prévues à cet effet pour un branchement sur le réseau d'alimentation.

Le micro-processeur 1 possède des entrées de mesure qui sont connectées d'une part à des capteurs de tension 3', 5, 6 associés respectivement à la tension de la
35 batterie de propulsion 3, à la tension d'un circuit

intermédiaire 7 qui sera décrit plus loin, et à la tension d'entrée présente aux bornes de connexion 4, et d'autre part à des capteurs d'intensité 8, 9. Le micro-processeur 1 possède aussi des entrées de commande par l'intermédiaire 5 desquelles il se produit en principe un basculement sur le mode propulsion ou sur le mode charge, entrées par l'intermédiaire desquelles on peut introduire des ordres de conduite dans le mode propulsion. Il est également prévu des entrées de mesure pour les paramètres de travail du 10 véhicule, en particulier la vitesse de marche et le sens de marche, mais ces entrées ne sont pas représentées ici.

Pour le mode propulsion, il est prévu un commutateur principal marche-arrêt 10 commandé par le micro-processeur 1 et un commutateur auxiliaire 11 commandé lui 15 aussi par le micro-processeur 1. Pour ce mode propulsion, le commutateur principal 10 et le commutateur auxiliaire 11 sont montés en amont du circuit intermédiaire 7 dans lequel sont branchés, dans l'exemple de réalisation, un condensateur tampon et de nivellement 12, constitué par un conden- 20 sateur électrolytique, et un autre condensateur 13. A ce circuit intermédiaire 7 est connecté un dispositif en pont 14 comprenant, pour chaque phase, deux transistors de commande respectivement 15, 16 ; 17, 18 ; et 19, 20, et deux diodes 21 à 26 qui shuntent ces transistors. Pour le 25 pilotage des transistors 15 à 20, on utilise une unité de commande et de surveillance 27 au moyen de laquelle, pendant le travail du moteur, les transistors sont connectés dans le sens passant en décalage de phase, de sorte que les enroulements du moteur 2 sont alimentés par des 30 impulsions de courant continu déphasées et de polarité inversées de façon appropriée, qui alimentent le moteur 2 de la même façon qu'un courant triphasé. Les intensités des phases dans deux enroulements sont surveillées par les capteurs d'intensité 8, 9.

35 Lorsqu'on commute sur le mode propulsion, le

micro-processeur 1 active tout d'abord le commutateur auxiliaire 11, de sorte que celui-ci se ferme. Sous l'effet de la fermeture de ce commutateur, les condensateurs 12, 13 du circuit intermédiaire 7 et un autre condensateur 29 sont chargés à travers des résistances de charge 28, 28'. Si, ensuite, le commutateur principal marche-arrêt 10 prévu pour le mode propulsion, commandé par le micro-processeur 1, se ferme, il ne peut pas se former d'arcs électriques sur les contacts, puisque la charge a déjà été exécutée précédemment. Le mode propulsion se déroule alors conformément aux ordres de conduite fournis au micro-processeur 1, en fonction d'un programme de conduite sélectionné par le processeur sur la base de ces ordres et des valeurs mesurées qu'il reçoit. Lors de la cessation de l'état de propulsion, c'est-à-dire lorsqu'aucun courant ne circule plus, les deux côtés de contacts du commutateur principal marche-arrêt 10 sont au même potentiel, de sorte que ce commutateur principal 10 peut s'ouvrir sans former d'arcs électriques.

Le circuit est complété par des éléments additionnels prévus pour le mode charge. Ces éléments sont essentiellement composés d'un commutateur 30 placé en aval des bornes d'entrée 4 et lui aussi commandé par le micro-processeur 1, d'un filtre d'entrée 31 pour la tension alternative, d'un dispositif redresseur 32 qui est connecté à une inductance 33, à un transistor 34, à une diode 35 et à un condensateur 36, pour former un module 37 de fixation de consigne haute de la tension, avec une branche qui passe par le capteur d'intensité 8 et l'inductance 33 et qui alimente le circuit intermédiaire 7, d'un commutateur marche-arrêt 38 servant à établir la liaison conductrice avec la batterie de propulsion 3, et qui est lui aussi commandé par le micro-processeur 1, et enfin d'une inductance 39.

Pour le mode charge, le commutateur principal 10

reste ouvert. Lorsqu'on commute sur "charge", le micro-
processeur 1 vérifie tout d'abord si une tension est
présente aux bornes 4 et ce n'est qu'en présence d'une
telle tension, c'est-à-dire si la fiche de branchement est
5 occupée, qu'il déclenche un processus de charge, pour
garantir de cette façon que, si la fiche de branchement
n'est pas occupée, il ne s'y présentera pas de dangereuses
tensions pour le contact physique à cet endroit. Ensuite,
le micro-processeur 1 commande le commutateur 11 pour la
10 fermeture des contacts, de sorte que le circuit intermé-
diaire 7 et également le condensateur électrolytique 29
sont chargés à la tension de la batterie à travers les
résistances de charge correspondantes 27 et 28 respective-
ment, si bien que le commutateur principal 38 pour le
15 processus de charge peut être fermé. A ce moment, la
tension présente dans le circuit intermédiaire 7 est
mesurée au moyen du capteur de tension 5. Si cette tension
est inférieure à la tension de pointe du réseau d'alimenta-
tion, qui est mesurée au moyen du capteur de tension 6,
20 l'organe de consigne haute, qui est composé de l'inductance
39, du transistor 20 et de la diode 25, est activé au moyen
de son unité de commande et de surveillance 27, et le
circuit intermédiaire 7 est chargé à la valeur de pointe de
la tension d'entrée du réseau à partir de la batterie 3. Ce
25 n'est que lorsque ceci se produit que le commutateur 30 se
referme sous la commande du micro-processeur 1, et là
encore, grâce à l'égalité des tensions, il ne peut pas se
former d'arcs électriques.

Après la fermeture du commutateur 30, le circuit
30 intermédiaire 7 est chargé par le réseau à la tension du
réseau, à travers le filtre 31, le dispositif redresseur 32
et les éléments de l'organe de consigne haute 37. Si cette
valeur de pointe de la tension du réseau est inférieure à
la valeur de la tension maximale de la batterie, il se
35 produit une correction de régulation. Ici, avec un choix

d'une très faible valeur pour le condensateur 13 et un pilotage approprié du transistor 34, on peut prendre sur le réseau un courant sinusoïdal contenant peu d'harmoniques. Les valeurs de pointe de l'intensité sont saisies par le
5 capteur d'intensité 8. Les enroulements du moteur sont mis hors tension puisque les transistors de commande correspondants ne sont pas basculés sur l'alimentation de l'enroulement du moteur.

L'inductance 39, le transistor 19 et la diode 26
10 forment un organe de consigne basse, dans lequel le capteur d'intensité 9 est aussi inclus et pour lequel est prévue une unité de commande additionnelle 40. La tension présente dans le circuit intermédiaire 7, qui est maintenant constante, est fixée par cet organe de consigne basse à la
15 valeur nécessaire pour charger la batterie 3, valeur qui est fixée par le micro-processeur 1, la tension et l'intensité étant surveillées en permanence respectivement par les capteurs de tension 3' et d'intensité 9.

En résumé, dans ce mode de réalisation selon
20 l'invention, il n'est pas nécessaire d'isoler le circuit intermédiaire 7 prévu pour le mode charge, ni d'isoler entièrement le moteur des conducteurs au moyen de commutateurs comportant des contacts.

Le mode de réalisation selon la figure 2 se
25 distingue essentiellement de celui de la figure 1 par le fait qu'on a prévu des mesures additionnelles pour la protection des commutateurs auxiliaires 11a, 38a et, de ce fait, pour la sécurité du fonctionnement.

Les deux commutateurs auxiliaires 11a, 38a sont
30 réalisés chacun avec trois contacts de commutation, le troisième contact servant à établir une liaison avec le pôle moins de la batterie.

Dans le commutateur auxiliaire 11a, les contacts de commutation constituent de contacts d'inversion qui
35 établissent la liaison entre les condensateurs 12, 13 et 29

et la batterie dans la position de travail, tandis que, en position de repos, ces contacts sont connectés entre eux pour la décharge des condensateurs. Les résistances de charge 28, 28' sont connectées comme résistances limitatrices d'intensité sensibles à la température. Une diode 41 empêche le passage du courant lorsque, dans le mode charge, les condensateurs 12, 29 sont à des potentiels différents. Par ailleurs, le troisième contact de ces deux commutateurs est connecté à travers une résistance additionnelle 43.

10 Ici, il est à remarquer que le condensateur 29 fait partie de l'organe de consigne de tension connecté en aval de la batterie.

La figure 3 montre un dispositif simplifié qui est possible lorsqu'on sait dès le départ que la tension de la batterie est supérieure à la valeur de pointe de la tension maximale d'entrée du réseau. Ici, on peut se dispenser de l'organe de consigne haute de tension qui était connecté en aval de la batterie, comprenant l'inductance 39, le transistor 20 et la diode 25, ainsi que de l'utilisation distincte d'un condensateur 29, mais le condensateur 12 doit avoir une capacité augmentée en conséquence. Le commutateur auxiliaire 38 ou 38a peut donc également être supprimé. Il est alors possible d'utiliser le commutateur principal 10 dans le mode charge et dans le mode propulsion. Le commutateur auxiliaire 11 est noté ici 11b.

Les tensions qui présentent un intérêt pour la régulation dans le mode charge sont captées par les capteurs de tension 3' et 6, c'est-à-dire que le capteur de tension distinct 5 existant dans le dispositif précédent est supprimé. Pour simplifier encore le dispositif, le transistor de commande 16, la diode 21 et l'inductance 33 forment un organe de consigne haute dans lequel l'intensité de charge et la tension de charge peuvent être réglées par le pilotage du transistor 16 et, en même temps, on s'ar-

range pour obtenir une absorption de charge sinusoidale. Un condensateur filtre 42, qui est utilisé pour former l'organe de consigne haute, est connecté en aval du dispositif redresseur 32. Pour ce cas particulier, le
5 commutateur 30 est aussi connecté en aval du dispositif redresseur 32 et du condensateur 42, de sorte que, dans le mode propulsion, ces éléments sont isolés du reste du dispositif.

R E V E N D I C A T I O N S

1. Dispositif régulateur pour véhicules alimentés par une batterie d'accumulateurs qui comprennent au moins une batterie de propulsion et au moins un moteur électrique, ledit dispositif comprenant un régulateur équipé d'un micro-processeur qui présente des entrées de mesure connectées à des capteurs pour l'introduction de paramètres de travail du véhicule, du moteur et de la batterie de propulsion, ainsi que des entrées de commande pour l'introduction d'ordres de service, et qui commande la circulation du courant dans les enroulements du moteur en fonction de programmes de commande influencés par les signaux apparaissant aux entrées, au moyen de commutateurs de régulation électroniques sans contacts, dispositif dans lequel au moins un condensateur tampon ou de nivellement est intercalé dans le circuit d'alimentation entre la batterie de propulsion et les entrées de puissance des commutateurs de régulation, un commutateur principal marche-arrêt est prévu pour isoler la batterie de propulsion du circuit d'alimentation, et la batterie de propulsion peut être chargée par un réseau d'alimentation auquel elle peut être branchée, à travers un dispositif redresseur, caractérisé en ce que le dispositif régulateur peut être transformé en un circuit de charge dans lequel le régulateur (1) règle la charge de la batterie de propulsion (3) à partir d'un réseau d'alimentation (4) sur lequel elle peut être branchée, en fonction d'un programme de régulation présélectionné, cependant qu'au moins un condensateur tampon ou de nivellement (12) est connecté en amont des entrées de puissance des commutateurs de régulation pour former un circuit intermédiaire (7), des capteurs de tension (3', 5, 6) connectés aux entrées de mesure du microprocesseur (1) sont prévus, pour le circuit intermédiaire (7) et pour les connexions (4) au réseau d'alimentation, et des capteurs d'intensité (8, 9) connectés aux entrées de mesure du microprocesseur sont

associés à au moins deux enroulements du moteur, un organe de consigne haute de la tension (37) commandé par le régulateur et comprenant une inductance (33) et un transistor de commande (34) est monté en aval du dispositif redresseur (32), des commutateurs de régulation connectés aux capteurs d'intensité (8, 9) pouvant être intercalés dans le circuit de charge pour le mode charge, et le commutateur principal marche-arrêt (10) et un commutateur marche-arrêt distinct (38) éventuellement prévu pour la fermeture du circuit de charge sont constitués par des commutateurs commandés par le microprocesseur (1), et il est prévu au moins un commutateur auxiliaire (11) également commandé qui, avant la fermeture de ce commutateur (10) ou de ces commutateurs (10, 38), ferme les circuits de charge pour les condensateurs tampons ou de nivellement (12, 13, 29) que cette fermeture connecte au circuit dans le mode de travail concerné.

2. Dispositif régulateur selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il est prévu entre les connexions (4) au réseau d'alimentation et l'entrée ou la sortie du dispositif redresseur (31, 32), un sectionneur (30) commandé par le microprocesseur (1) et qui ne se ferme que lorsque le régulateur (1) basculé sur la position de charge de la batterie et que la tension du réseau d'alimentation est appliquée.

3. Dispositif régulateur selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que, lorsqu'il est mis en position pour le mode charge, le microprocesseur (1) pilote tout d'abord l'organe de consigne haute (37) connecté à la sortie de la batterie pour égaliser la tension appliquée au circuit intermédiaire (7), déterminée par un organe de consigne de tension et captée par un capteur de tension (5), aux valeurs de pointe de la tension d'entrée du réseau captée par un capteur de tension (6) associé, et ne ferme le sectionneur (30) associé aux connexions d'alimentation

(4) que lorsque l'égalisation a été réalisée.

4. Dispositif régulateur selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'un autre organe de consigne de tension (19, 26, 39) comprenant une inductance
5 (39) est connecté à la sortie de la batterie.

5. Dispositif régulateur selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que, par l'intermédiaire de l'organe de consigne haute (37) associé au dispositif redresseur (32), le circuit intermédiaire (7) est chargé à
10 une tension supérieure au niveau de la tension de pointe de la batterie (3), cette tension est surveillée au moyen du capteur de tension (5) du circuit intermédiaire (7) et la variation de l'intensité est surveillée au moyen de l'un
des capteurs d'intensité (8), et la batterie (3) peut être
15 alimentée à partir du circuit intermédiaire (7), à travers au moins un commutateur de régulation (19), le deuxième capteur d'intensité (9) et l'organe de consigne de tension (19, 26, 39) placé en amont de la batterie, la variation de la tension et celle de l'intensité pouvant être réglées au
20 moyen du commutateur de régulation et de l'organe de consigne de tension.

6. Dispositif régulateur selon la revendication 5, caractérisé en ce que le dispositif redresseur (32) et l'organe de consigne haute (37) qui lui est associé sont
25 déterminés, par une conception d'ensemble appropriée et une régulation appropriée du pilotage du transistor (34), pour recevoir un courant alternatif sinusoïdal largement exempt d'harmoniques.

7. Dispositif régulateur selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le commutateur auxiliaire (11a) pour les condensateurs tampons et de nivellement (12, 29) présente pour chacun deux contacts basculants qui, dans la position de travail de ce commutateur auxiliaire, ferment les circuits de charge pour les condensateurs
35 tandis que, dans la position de repos du commutateur

auxiliaire, ils ferment les circuits de décharge.

8. Dispositif régulateur selon la revendication 7, caractérisé en ce que des limiteurs d'intensité, notamment des résistances sensibles à la température (28, 5 28'), sont intercalés dans les circuits de charge.

9. Dispositif régulateur selon les revendications 7 et 8, caractérisé en ce que, pour éviter un courant d'équilibrage entre des condensateurs tampons ou de nivellement (12, 29) qui sont à des tensions différentes 10 dans le mode charge, il est prévu sur le commutateur auxiliaire (11a) des contacts de commutation séparés pour ces condensateurs et au moins une diode de blocage (41).

10. Dispositif selon l'une des revendications 1, 2 et 6 à 9, caractérisé en ce que, si la tension de la 15 batterie se trouve dans tous les cas au-dessus de la valeur de crête de la tension maximale d'entrée du réseau, un transistor formant un commutateur de régulation (16) et une diode (21) de shunt du régulateur (14) sont connectés avec l'inductance pour former l'organe de consigne haute.

20 11. Dispositif régulateur selon la revendication 10, caractérisé en ce qu'un condensateur auxiliaire (42) de l'organe de consigne haute (16, 21, 33, 42), connecté en filtre, peut être mis en circuit et hors circuit en synchronisation avec le dispositif redresseur (31, 32), au 25 moyen du sectionneur (30).

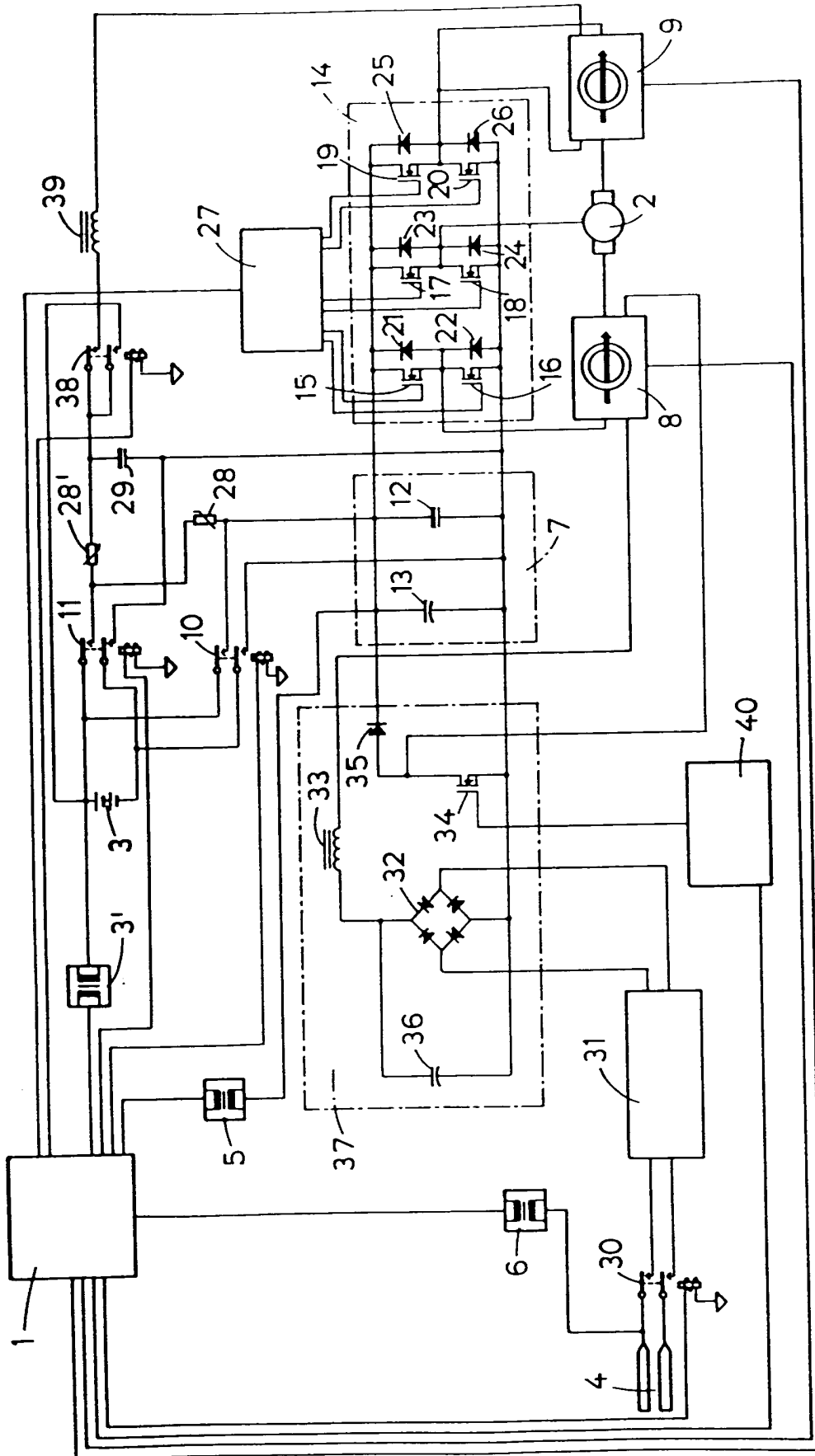


FIG. 1

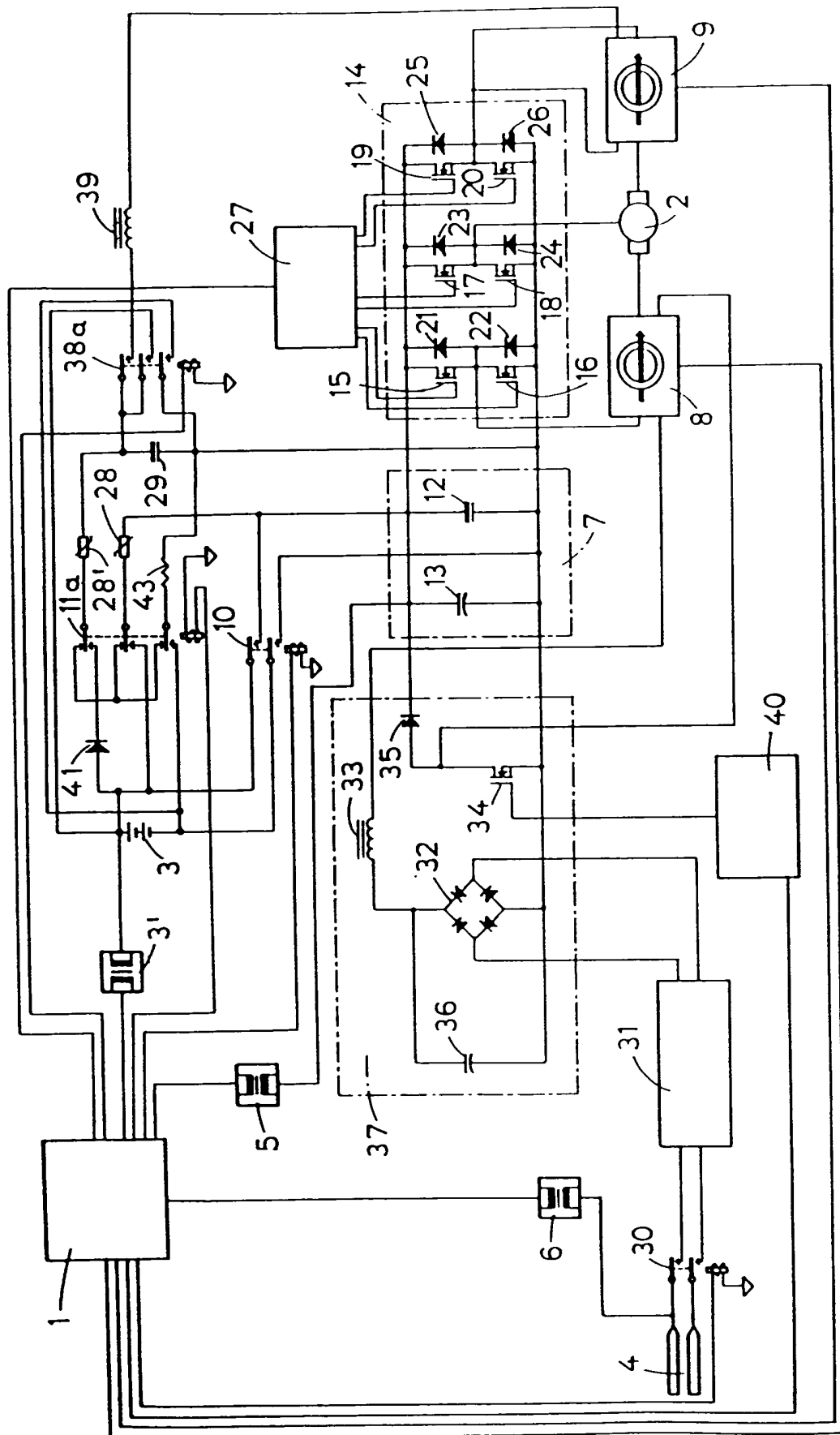


FIG.2

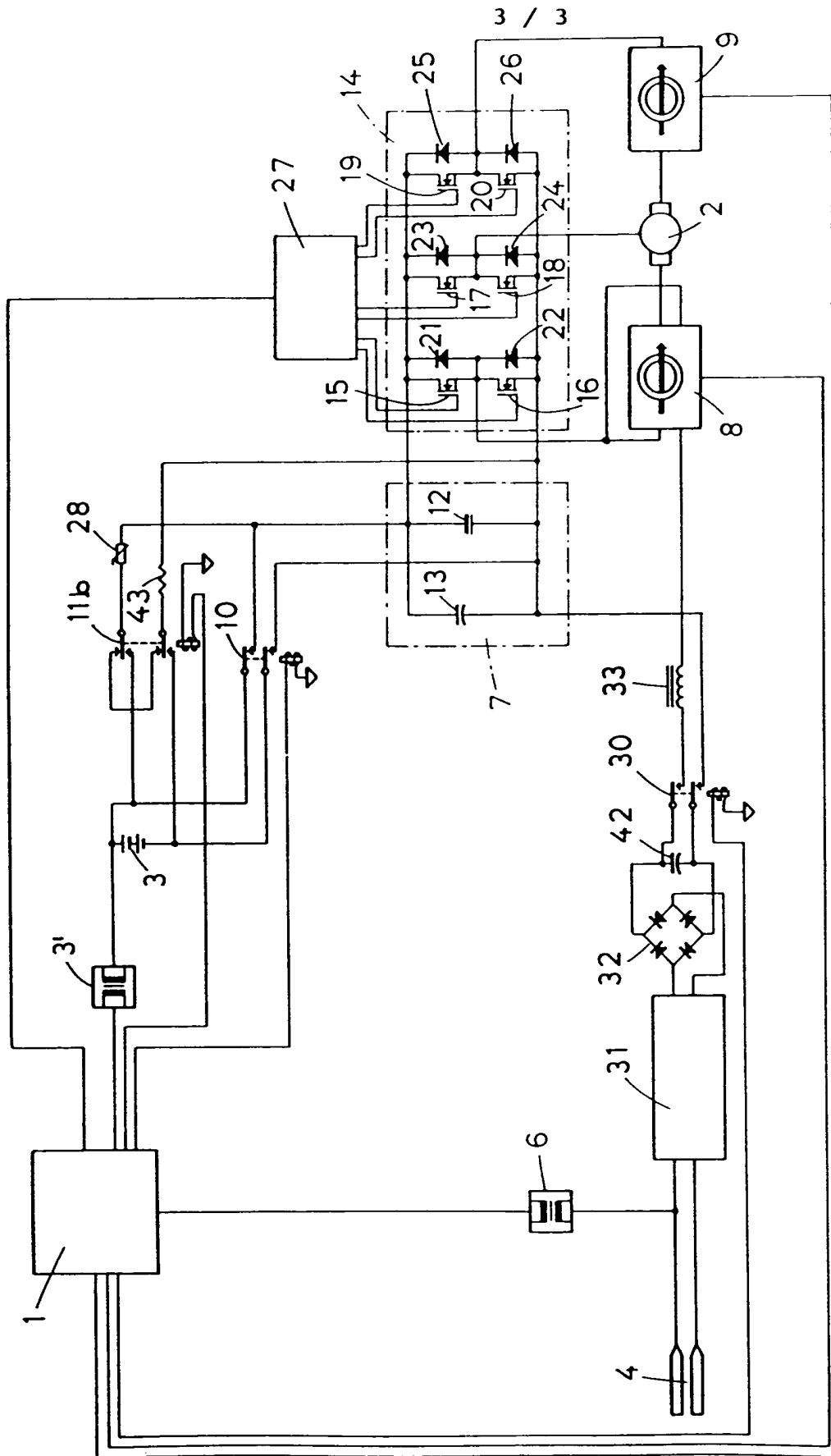


FIG. 3