

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 563 394

②1 N° d'enregistrement national :

84 06192

⑤1 Int Cl⁴ : H 03 K 17/725; C 12 G 1/06; G 05 B 9/02,
15/02, 19/02; H 01 H 9/56, 47/02.

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 19 avril 1984.

③0 Priorité :

⑦1 Demandeur(s) : *CENTRE DE DIFFUSION DE LA METHODE CHAMPENOISE AUTOMATISEE (MCA), Groupement d'Intérêt Economique.* — FR.

⑦2 Inventeur(s) : Pierre Marie Martin, Georges Hardy et Roger Lopez.

④3 Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 43 du 25 octobre 1985.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

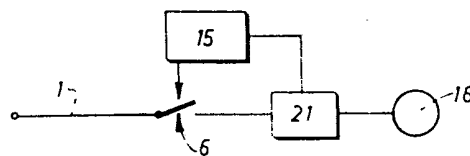
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Viard.

⑤4 Procédé de commande statique d'un circuit d'alimentation.

⑤7 Procédé de commande de l'alimentation électrique d'un appareil incluant au moins un moteur, un contacteur électromécanique étant disposé entre l'alimentation secteur et l'appareil. Selon l'invention, on dispose derrière le contacteur 6, avant l'appareil 16 un triac 21 commandé par un circuit de commande 15 constitué par un programmeur à microprocesseur, le circuit 15 commandant également l'état du contacteur 6 en fonction du programme.

Applications : toutes installations électriques dans lesquelles on désire supprimer les parasites de commutation et accroître la sécurité.



FR 2 563 394 - A1

-1-

PROCEDE DE COMMANDE STATIQUE D'UN CIRCUIT D'ALIMENTATION

La présente invention a pour objet un procédé de coupure statique d'un circuit, destiné en particulier, mais non exclusivement, aux circuits d'alimentation électrique en puissance, ainsi que les circuits équipés d'un dispositif de
5 mise en oeuvre du procédé.

D'une manière générale, la présente invention se rapporte au problème de la coexistence de courants forts et de courants faibles dans des circuits voisins et, par exemple, d'un
10 circuit de commande informatisé et d'un circuit de puissance.

On sait que la commande par un contacteur à sec d'un circuit de puissance conduit à l'apparition d'extra-courants de rupture lors des commutations, extra-courants susceptibles
15 d'introduire, dans le circuit de commande, des parasites qui, malgré les précautions prises (blindages, couplages optoélectroniques) peuvent se traduire par des informations fausses, conduisant à un fonctionnement défectueux de l'ensemble commandé.

20 Pour des raisons de sécurité évidentes, la réglementation prévoit que toute installation de puissance, notamment en cas d'usage de moteurs, doit être isolée galvaniquement par un contacteur à sec. Ces contacteurs peuvent eux-mêmes être
25 commandés par des éléments "solides" à semiconducteurs, tels que des thyristors ou triacs. On aurait pu penser commander l'alimentation d'un moteur en connectant en série un ou des triacs sur la ligne d'alimentation. En effet, ces composants ont un temps de réponse extrêmement bref, d'une part, et ils
30 ne génèrent pas d'étincelles, d'autre part. Malheureusement, il existe toujours des courants de fuite faibles et un court circuit catastrophique est toujours possible. Outre qu'un tel circuit de coupure n'est pas réglementaire, il présente des dangers importants.

35

-2-

La présente invention a pour objet un procédé de commande d'un circuit d'alimentation électrique par voie mixte permettant de bénéficier des avantages de l'isolation galvanique d'un contacteur électromécanique et de la
5 commutation statique des composants à semiconducteurs.

Elle vise plus particulièrement les circuits d'alimentation, en courant triphasé, de moteurs dont l'inversion du sens de rotation est commandée par une inversion de deux phases du
10 circuit d'alimentation, cette inversion conduisant normalement à la génération de parasites.

Selon la présente invention, le procédé de commande d'un circuit d'alimentation incluant un contacteur à commande
15 électromécanique est caractérisé en ce qu'il consiste à disposer entre le contacteur et l'appareil d'utilisation, sur chaque conducteur, un triac, sous la dépendance d'un circuit de commande à courant faible, commandant également le contacteur.

20 Ainsi, il est possible de fermer et d'ouvrir le contacteur principal électromécanique sans charge, le circuit utilisateur ayant été au préalable coupé par les triacs. De plus, le circuit d'utilisation n'est alimenté que lorsqu'un
25 appareil est en fonctionnement, alors que dans le cas contraire la tension est coupée ce qui donne un fonctionnement de grande sécurité.

Enfin, les triacs peuvent être enclenchés, à l'aide de circuits appropriés lors du passage à zéro de la tension et
30 déclenchés alors que la tension est maximale, c'est-à-dire lorsque le courant est minimal, d'où suppression des risques d'étincelles et de court circuits.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention
35 apparaîtront au cours de la description qui va suivre d'un mode particulier de réalisation de l'invention, donné uniquement à titre d'exemple non limitatif, en regard des dessins qui représentent :

40

-3-

- La Fig.1, un schéma de principe de l'invention;
 - La Fig.2, un schéma de montage d'un appareil utilisant le procédé selon l'invention
 - La Fig.3, un diagramme de l'évolution des signaux de commande dans le temps;
 - La Fig.4, un schéma de branchement d'un ensemble d'appareils, sur une ligne unique d'alimentation, selon la présente invention.
- 10 La description qui va suivre est relative à l'automatisation d'un ensemble d'appareils de remuage de bouteilles, selon la méthode champenoise, connus sous la dénomination "GYROPALETTE". Ces appareils comprennent dans leur réalisation la plus simple, chacun un moteur destiné à
- 15 provoquer la rotation d'une caisse, dans un sens ou dans l'autre, et un moteur destiné à provoquer l'inclinaison de la caisse, vers le haut ou vers le bas à partir d'une position quelconque, ces mouvements étant précisément séquencés et enchaînés par un programmeur, pour obtenir le résultat
- 20 recherché. Pour ce qui est de la description qui va suivre, seules seront prises en considération les alimentations de ces moteurs, se traduisant par les mouvements désirés de la caisse palette.
- 25 La Fig.1 est un schéma de principe de l'invention. Sur la ligne 1 est monté un interrupteur 6, commandé par un dispositif de commande 15. Un moteur 16 est branché sur la ligne 1 par l'intermédiaire d'un étage commutateur 21 sous la dépendance du dispositif 15. Le moteur 16 est alimenté
- 30 uniquement lorsque le dispositif 15 a fermé l'interrupteur 6, puis, le commutateur 21.
- Sur la Fig.2 à partir de la gauche de la Fig., on distingue trois lignes d'alimentation, délivrant chacune un courant
- 35 déphasé de 120° par rapport aux lignes adjacentes, référencées 1,2,3 et la ligne neutre 4. Ces lignes sont protégées, chacune par un fusible 5. Elles sont connectées aux bornes d'un interrupteur ou contacteur 6, qui, dans

l'exemple représenté est un contacteur double à commande

5 électromagnétique, grâce aux deux bobines 7 et 8. Grâce à ce contacteur, les lignes 1 et 3 peuvent être inversées, ce qui correspond à deux sens de rotation différents d'un moteur.

Lorsque la bobine 7 est alimentée, les contacts apparaissant à la partie supérieure de la Fig. sont fermés et la numérotation des lignes de sorties est la même que celle des lignes d'entrées. Les bobines 7 et 8 sont, par exemple
10 alimentées par des triacs 9 et 10, respectivement, reliées par l'intermédiaire d'une porte OU-exclusif 11 de sorte que l'actionnement simultané des deux bobines 7 et 8 soit impossible. La porte 11 est alimentée en 24 Volts, par
15 exemple par un étage 12, les entrées de la porte 11 étant connectées aux sorties 13 et 14 du programmeur 15. La partie du circuit qui vient d'être décrite relève de la technique connue.

Selon l'invention, on monte en série, sur chacune des lignes
20 1, 2 et 3, reliées à un moteur 16, un triac respectivement 21, 22 et 23. On sait que les triacs sont des composants bidirectionnels dont le sens passant dépend de la tension appliquée sur une électrode de commande ou gâchette. Dans
25 l'exemple représenté, les gâchettes des triacs sont connectées à un étage 17 incluant, de préférence un coupleur optoélectronique relié au programmeur 15 (qui, pour la clarté de la représentation a été représenté en plusieurs parties) par l'intermédiaire d'un étage logique 18 sous la dépendance d'interrupteurs de sécurité 19 ne validant le
30 passage des signaux de commande des gâchettes 20 que lorsque les éléments à commander sont dans une position adéquate, ce qui se traduit par la fermeture des contacteurs 19. Une protection magnétothermique 24 est connectée sur les lignes 1, 2 et 3.

35 L'étage 17 inclut également un détecteur de passage à zéro du courant permettant d'enclencher les triacs 21 à 23 lors du passage de la tension à zéro, sur chaque phase, les triacs étant déclenchés lorsque la tension est maximale, ce qui
40 correspond à une valeur minimale de l'intensité. Ainsi, aucun

claquage n'est à redouter.

Le moteur 16, constitue, par exemple, dans l'application considérée, le moteur d'entraînement en rotation. Le moteur 5 d'inclinaison 26 est branché, à travers une protection magnétothermique 25, en parallèle sur les lignes 1,2 et 3, avec interpositions de triacs 27,28,29 dont les gâchettes 30 sont reliées au programmeur 15, éventuellement comme cela a été décrit ci-dessus.

10

Ainsi, le programmeur 15, constitué par un système à microprocesseur programmé peut fermer ou ouvrir le contacteur général 6 et, suivant que le signal de commande est envoyé sur la connexion 13 ou la connexion 14 choisir le sens de 15 rotation du moteur concerné. Lorsque le contacteur 6 est fermé, le programmeur 15 détermine, en fonction de la position des éléments qu'il prend au préalable en compte, quel moteur il va alimenter en envoyant un signal convenable sur les gâchettes 20 ou 30. Dès que la phase opératoire est 20 terminée, il déclenche les triacs ouverts, lorsque l'intensité du courant est minimum, puis ouvre le contacteur 6 qui, selon l'invention est actionné alors qu'il n'est pas encore ou n'est plus en charge.

25 La Fig.3, représente le diagramme des temps de deux opérations différentes. Au temps 0, tous les éléments sont au repos. Comme cela apparaît sur la ligne supérieure de la Fig.3, l'envoi d'un signal sur la ligne 13, provoque la fermeture du contacteur 6 par exemple dans le sens de 30 rotation directe du moteur 16. Au bout d'un temps arbitraire, et par exemple 1/4 de seconde, un signal est envoyé sur la gâchette 20 des triacs 21 à 23 et, comme cela apparaît sur la troisième ligne du diagramme de la Fig.3, le moteur 16 tourne pendant un temps déterminé jusqu'au blocage des triacs par le 35 programmeur 15. Le contacteur 6 est ensuite ouvert au bout d'un certain temps qui peut être, par exemple de 1/4 de seconde. Les temps prévus à la fermeture et à l'ouverture ont pour but d'éviter tout pompage du système, compte tenu de ce que le temps de réponse d'un contacteur tel que 6 est de 40 quelques millisecondes, le temps de réponse des triacs étant plus rapide.

-6-

Lorsque cette opération est terminée, tous les éléments étant au repos, l'opération suivante est déclenchée par le programmeur 15. Elle se traduit par l'envoi sur l'une des lignes 13 ou 14 d'un signal qui ouvre le contacteur 6 dans un sens ou dans un autre. (ligne 2 de la Fig.3) au bout d'un certain temps, les triacs 27,28 et 29 sont enclenchés et le moteur 26 est alimenté c'est à dire qu'une inclinaison dans un sens déterminé est donnée au dispositif (ligne 4 Fig.3). Le processus d'ouverture des triacs, puis du contacteur 6 est le même que précédemment. Ainsi, le programmeur 15 détermine les séquences d'opérations à accomplir et les commande par action sur le contacteur 6 et les triacs 21 à 23 ou 27 à 29.

Bien entendu, un tel dispositif ne trouve sa pleine justification que lorsque qu'il y a un ensemble d'appareils à gérer, nombre d'appareils qui peut atteindre cent, ces appareils pouvant être commandés dix par dix, par exemple. Dans ce cas, il est nécessaire d'éviter un surdimensionnement du circuit d'alimentation. Dans ce cas, les appareils sont groupés en n sous groupes, les sous- groupes étant alimentés successivement. La Fig.4, représente très schématiquement une telle installation. On retrouve sur le haut de la Fig. le contacteur général 6 ainsi que les lignes 1,2 et 3 conduisant les trois phases du courant, le neutre ayant été volontairement omis. Les appareils sont connectés en parallèle sur les lignes 1 à 3. Parallèlement à l'alimentation, les appareils sont reliés à un bus d'informations 31 qui, sur la Fig.4 a été représenté comme une voie à trois lignes, ce bus étant connecté au programmeur 15. Sur le bus transitent les signaux de commande des ensembles de triacs 21 et 27. On a représenté schématiquement quatre appareils respectivement 32,33,34 et 35. Certains appareils peuvent être équipés de deux moteurs pour la rotation et d'un moteur pour l'inclinaison, comme l'appareil 33. Dans ce cas, un ensemble supplémentaire de trois triacs est monté à l'intérieur du coffret de commande de l'appareil.

-7-

Il va de soi que de nombreuses variantes peuvent être introduites, notamment par substitution de moyens techniquement équivalents, sans sortir pour cela du cadre de la présente invention, tel que défini par les revendications annexées. En particulier, la présente invention peut être
5 utilisée chaque fois que l'on désire commander un moteur en éliminant les parasites, le circuit n'étant pas alimenté lorsqu'aucune opération n'est en cours, ce qui accroît notablement la sécurité.

REVENDEICATIONS.

- 1° Procédé de commande statique de l'alimentation d'un
appareil incluant au moins un moteur électrique, un
contacteur électromécanique étant disposé entre le secteur
et l'appareil, caractérisé en ce qu'il consiste à
5 connecter en série, entre le contacteur (6) et l'appareil
(16), un triac (21,22,23), le contacteur (6) et le triac
(21,22,23) étant sous la dépendance d'un circuit de
commande (15).
- 10 2° Dispositif de mise en oeuvre du procédé selon la
revendication 1, caractérisé en ce que le circuit de
commande (15) consiste en un programmeur incluant un
système à microprocesseur.
- 15 3° Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que
le circuit de commande (15) agit sur l'état du contacteur
(6) par l'intermédiaire d'au moins un triac (9,10).
- 20 4° Dispositif selon l'une des revendications 2 ou 3,
caractérisé en ce que l'alimentation étant triphasée sur
quatre conducteurs (1,2,3 et 4), le contacteur (6) est un
contacteur double, un triac étant disposé sur chacun des
conducteurs (1,2,3), les gâchettes des triacs (21,22,23)
étant connectées par une ligne (20) à un étage de commande
25 (17) incluant un étage de détection de passage à zéro.
- 5° Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que
le programmeur (15) est connecté aux deux bobines (7,8)
du contacteur électromagnétique (6) par l'intermédiaire
30 d'un circuit d'exclusion (11).
- 6° Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 à 5
caractérisé en ce que au moins un second moteur (26) est
connecté en parallèle sur l'alimentation (1,2,3) derrière
35 le contacteur (6).

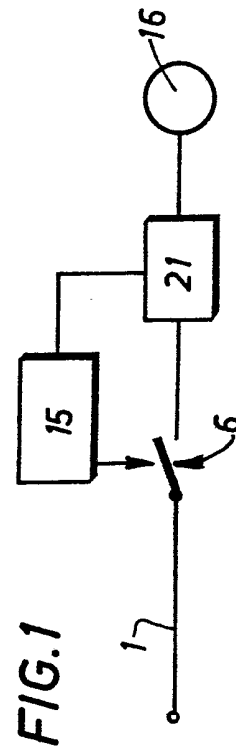
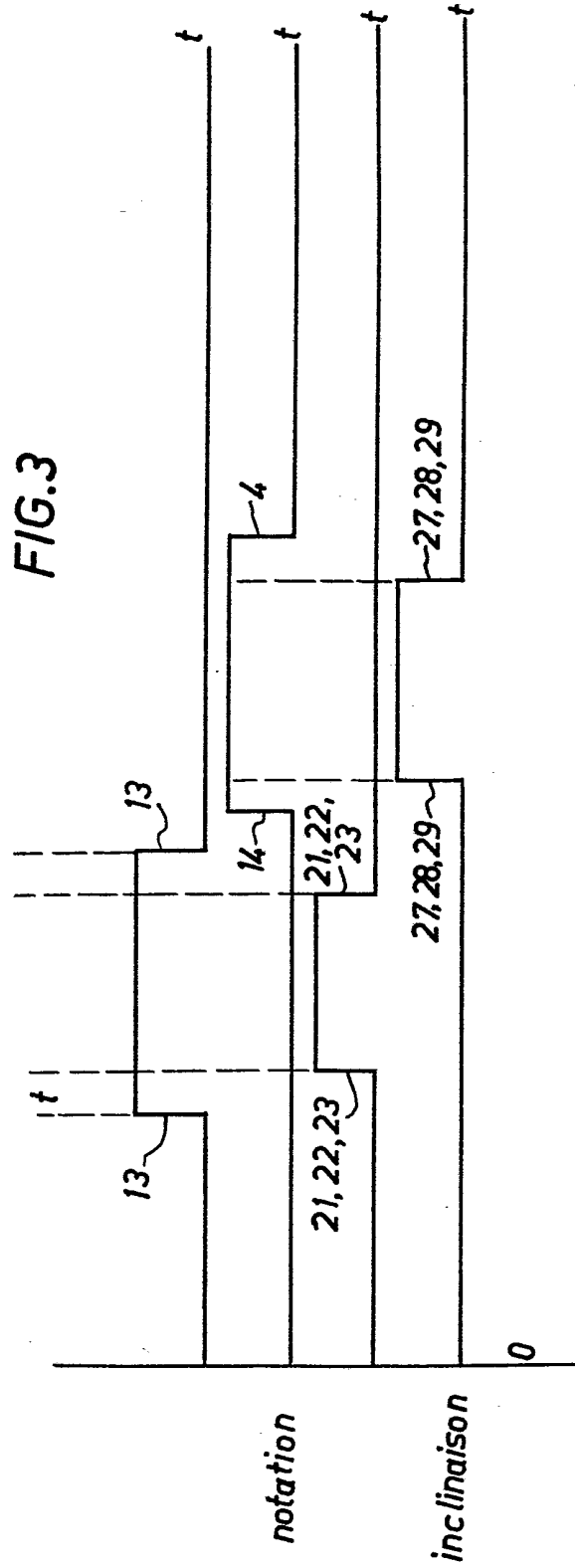
-9-

7° Installation caractérisée en ce qu'elle comprend au moins un appareil équipé d'un dispositif de commande d'alimentation tel que caractérisé par l'une des revendications ci-dessus.

5

8° Installation pour le remuage automatique de bouteilles selon la méthode champenoise, caractérisée en ce qu'elle comprend un ensemble d'appareils (32,33,34,35) dont chacun comprend au moins deux moteurs (16,26), les moteurs (16,26) étant alimentés en courant triphasé, en fonction d'instructions délivrées par un programmeur (15).

10



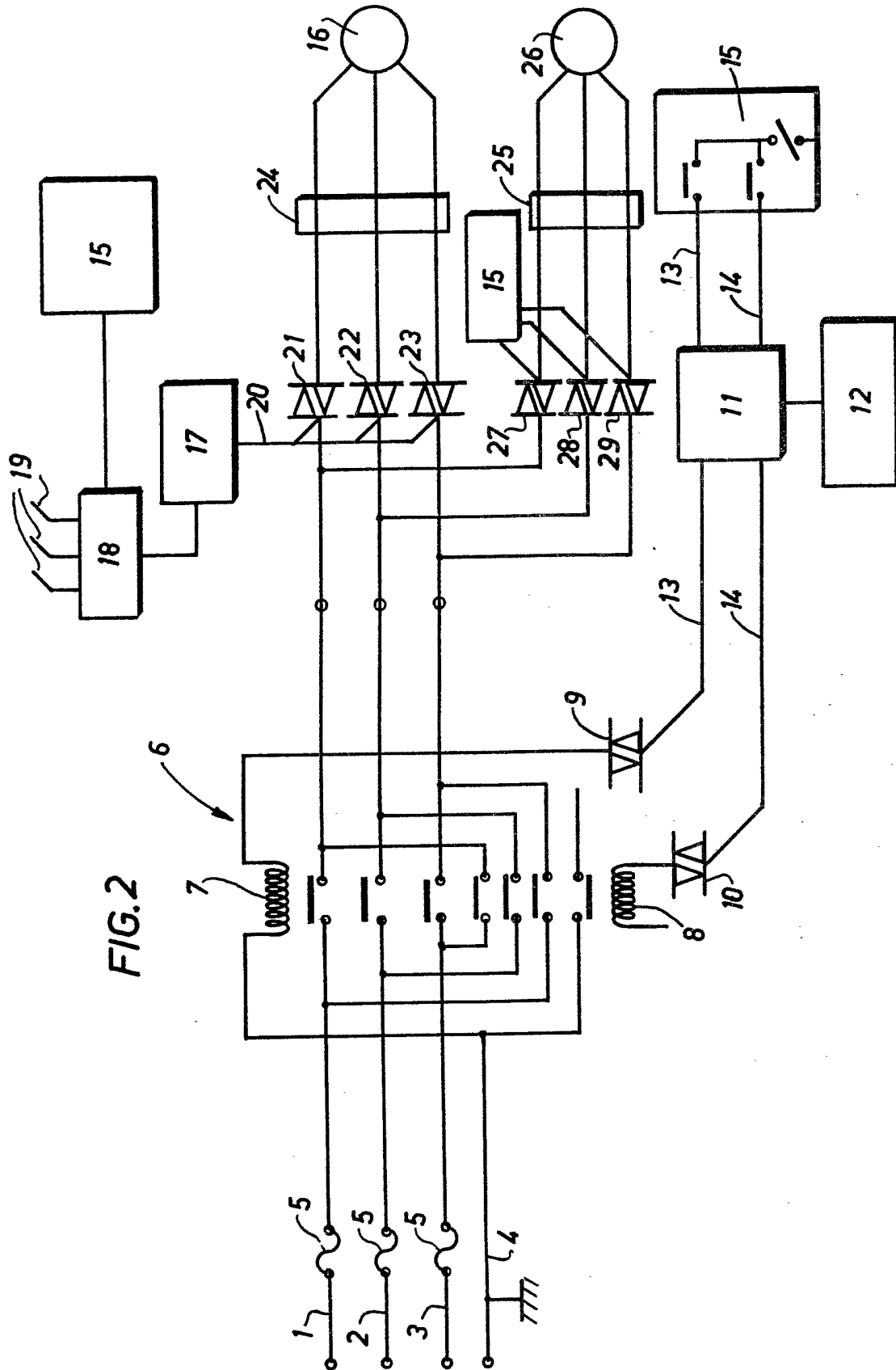


FIG. 4

