

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

⑫

**N° 82 11244**

---

⑤4 Dispositif actionneur de vanne.

⑤1 Classification internationale (Int. Cl. <sup>3</sup>). G 05 D 17/02; F 16 K 31/05.

⑫2 Date de dépôt..... 24 juin 1982.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée : *Grande-Bretagne, 25 juin 1981, n° 8119570; et 13 janvier 1982, n° 8200881.*

④1 Date de la mise à la disposition du  
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 52 du 31-12-1982.

---

⑦1 Déposant : ROTORK CONTROLS LTD., résidant en Grande-Bretagne.

⑦2 Invention de : Jeremy J. Fry et Donald L. Hore.

⑦3 Titulaire : *Idem* ⑦1

⑦4 Mandataire : Cabinet Roland Nithardt, ingénieurs conseils en propriété indust.,  
12, rue du 17-Novembre, 68100 Mulhouse.

DISPOSITIF ACTIONNEUR D'UNE VANNE

La présente invention concerne un dispositif pour actionner une vanne et plus particulièrement les moyens de commande d'un tel dispositif.

La présente invention a plus particulièrement trait à un dispositif action-  
5 neur d'une vanne de relativement grandes dimensions et plus particulière-  
ment à un dispositif capable de développer un couple allant de 3 kg.m à en-  
viron 1000 kg.m. De tels dispositifs sont largement utilisés dans le domai-  
ne des centrales thermiques, dans l'industrie de stockage du gaz ou de pé-  
trole, ou comme têtes d'eau dans diverses applications. Lorsque ces dispo-  
10 sitifs sont en cours d'utilisation, les exigences en matière de vitesses  
et de couples sont très importantes, de même que leurs systèmes de commande  
nécessaires pour assurer leur fonctionnement sûr et fiable.

De tels dispositifs pour actionner des vannes ont un arbre de sortie en-  
15 trainé par un moteur réversible au moyen d'engrenages, par exemple au moyen  
d'un engrenage à vis sans fin qui peuvent entraîner l'arbre de sortie dans  
les deux directions afin d'ouvrir ou de fermer la vanne solidaire de cet  
axe. L'ouverture et la fermeture de la vanne ainsi que le démarrage du  
moteur dans les deux directions sont commandés par un commutateur pouvant  
20 être un bouton de commande. L'arrêt du moteur électrique s'effectue sous  
le contrôle de commutateurs de déplacement portant les références "ouvertu-  
re" et "fermeture" et de commutateurs de limitation du couple.

La commande des commutateurs d'ouverture et de fermeture de la vanne en-  
25 gendre l'activation appropriée du circuit de démarrage du moteur, c'est-à-  
dire des contacteurs d'inversion ou des composants de commutation stati-  
ques équivalents, tel que le moteur tourne dans la direction souhaitée. La  
présente invention concerne plus particulièrement quoique non exclusivement  
les dispositifs actionneurs dans lesquels le circuit de démarrage est in-  
30 tégré à l'actionneur, c'est-à-dire logé dans le boîtier de ce dispositif.  
Selon l'utilisation du dispositif, le boîtier doit être soit étanche soit  
réfractaire.

Le moteur électrique réversible est généralement un moteur à induction tri-  
35 phasé. Pour les moteurs à induction triphasés, le sens de rotation est dé-

- terminé par la séquence des phases de la source d'alimentation électrique. Si les lignes d'alimentation électrique ne sont pas connectées correctement, la séquence des phases de l'alimentation électrique ne s'effectue pas dans la direction souhaitée. Ceci peut entraîner des conséquences très sérieuses.
- 5 Par exemple, lorsque l'opérateur appuie sur le bouton "fermeture", le moteur entraîne la vanne dans la direction de l'ouverture et inversement. En outre, les commutateurs de limitation de la course et de limitation du couple peuvent ne pas protéger le dispositif actionneur de la vanne étant donné que les commutateurs sont normalement bobinés pour arrêter le moteur lorsque le déplacement se fait dans une direction déterminée, par exemple dans
- 10 le sens de l'ouverture c'est-à-dire que le circuit de limitation de la course dans le sens de l'ouverture n'arrête le moteur que si celui-ci tourne effectivement dans le sens de l'ouverture.
- 15 La demande de brevet britannique No 1 144 188 décrit un dispositif actionneur de vanne dont le circuit de démarrage intégré comporte un circuit de commande pour éviter que le moteur électrique polyphasé ne puisse être enclenché lorsque la rotation de la phase de l'alimentation électrique s'effectue dans la mauvaise direction. Un avertisseur visuel émet un signal
- 20 à l'intention de l'opérateur qui tente d'enclencher le moteur alors que l'alimentation est mal raccordée.

L'inconvénient de ce circuit de commande est que si une connexion erronée a été établie, seul un technicien spécialisé peut réparer cette erreur. La

25 réparation de l'erreur peut être très coûteuse étant donné que le dispositif actionneur est inutilisable tant que l'erreur n'a pas été corrigée. En outre elle peut prendre énormément de temps.

Un des objets de la présente invention consiste à réaliser un circuit de

30 commande qui est agencé de telle manière que le moteur polyphasé réversible ne peut tourner que dans la direction choisie quelque soit le sens de la rotation de la phase de l'alimentation aux bornes d'entrée du dispositif.

Dans ce but, le dispositif actionneur de vanne selon l'invention comportant un moteur polyphasé réversible comprenant des bornes de connexion per-

35 mettant son raccordement à une source d'alimentation électrique polyphasée,

36

des moyens de couplage desdites bornes au moteur tel que le sens de la sé-  
quence de phases de la source d'alimentation électrique par rapport aux bor-  
nes de connexion puisse être inversé, et des organes de commande pouvant a-  
gir sur ces moyens de couplage pour permettre de sélectionner le sens de ro-  
5 tation du moteur est caractérisé en ce qu'il comporte un circuit de commande  
pour détecter la séquence de phases de la source d'alimentation électrique,  
et pour agir de telle manière que le sens de la séquence des phases aux bor-  
nes du moteur soit tel que le moteur tourne dans le sens choisi quelque soit  
le sens de la séquence des phases à ses bornes.

10

Les moyens de couplage peuvent comporter des moyens de contact montés dans  
les lignes d'alimentation entre lesdits moyens de raccordement et lesdites  
bornes d'entrée du moteur, l'activation de ces moyens étant commandée sélec-  
tivement.

15

Les moyens de couplage peuvent comporter des moyens de contact et un relais  
de commutation connectés sur les lignes d'alimentation entre lesdites bornes  
de raccordement et lesdites bornes d'entrée du moteur, l'activation de la  
bobine du relais étant commandée sélectivement et un circuit de temporisa-  
20 tion étant agencé pour l'alimentation retardée desdits moyens de contact  
par rapport audit relais de commutation.

Les moyens de commande peuvent comporter un circuit discriminateur de pha-  
ses qui détecte la séquence de phases aux bornes de raccordement et pro-  
25 duit un premier signal de sortie lorsque la séquence de phases de la source  
d'énergie est dans un premier sens et un second signal de sortie lorsque  
la séquence de phases est dans le sens opposé, lesdits premier et second  
signaux de sortie agissant de telle manière que, lorsque le premier signal  
est produit, les connexions de phases sont inverses de celles appliquées  
30 aux bornes du moteur lorsque le second signal est produit. Le circuit dis-  
criminateur de phases peut comporter un circuit d'isolation optique, le  
premier et le second signal étant dérivés d'un détecteur photo-électrique.

La présente invention sera mieux comprise en référence à la description  
35 d'exemples de réalisation et du dessin annexé dans lequel :

La figure 1 représente un schéma-bloc du dispositif pour actionner de façon réversible une soupape, selon l'invention,

La figure 2 représente une seconde forme de réalisation d'un dispositif  
5 actionneur de soupape triphasé comportant un relais inverseur de phases,

La figure 3 représente une troisième forme de réalisation de la présente invention dans laquelle le dispositif comporte un dispositif de discrimination de la phase utilisant un isolateur optique,

10

La figure 4 représente un circuit équivalent au circuit de discrimination de phases selon la fig. 3 pour permettre l'explication de ce dispositif, et

Les figures 5(a) et 5(b) représentent les tensions correspondant au circuit de la fig. 4.  
15

Les dessins ont été simplifiés et ne montrent par exemple pas les circuits de commande destinés à maintenir les contacteurs dans leur présent état jusqu'à ce que la soupape ait atteint la position dans laquelle les commutateurs de limitation de course et de couple soient enclenchés.  
20

En référence à la fig. 1, un circuit d'alimentation triphasé comporte des bornes 1 qui sont en fait connectées au réseau triphasé et peuvent être désignées par les références "L<sub>1</sub>", "L<sub>2</sub>", "L<sub>3</sub>", et les bornes 2 d'alimentation du circuit de commande sont désignées par les références "L" et "N".  
25 L'alimentation de commande peut être indépendante ou peut être prélevée sur l'alimentation principale au moyen d'un transformateur abaisseur de tension dont le bobinage primaire est connecté à deux ou aux trois phases d'alimentation.

30

La source d'alimentation électrique est raccordée aux bornes T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> et T<sub>3</sub> d'un moteur à induction polyphasé 3 au moyen d'une paire de contacteurs d'inversion de type standard. Un jeu de contacteurs 4 est agencé pour coupler directement les trois phases au moteur et un autre jeu 5 est agencé  
35 pour inverser deux des trois phases de manière connue comme représenté sur la figure. Trois lignes 6 de transmission des signaux sont raccordées  
37 aux lignes de courant et aboutissent à un circuit discriminateur de pha-

ses représenté par le bloc 7. Le circuit composant ce bloc comporte un réseau de résistances et de condensateurs montés de telle manière que lorsque la rotation des phases de l'alimentation s'effectue dans une direction, un courant de contrôle apparaît sur les lignes 8 raccordées à la bobine d'un relais inverseur de commande 9. Si la rotation de phases s'effectue dans l'autre direction aucun courant ne traverse les lignes 8 et la bobine 9 du relais n'est pas alimentée, comme le montre la fig. 1. Un circuit discriminateur de phases typique est décrit dans la demande de brevet britannique no 1 144 188.

10

Des boutons d'ouverture et de fermeture 10 et 11 sont connectés à la bobine de contacteur 21 et à la bobine de contacteur 22 au travers d'un relais de commande inverseur tel que le bouton d'ouverture 10 agit sur la bobine 22 et que le bouton de fermeture 11 agit sur la bobine 21 lorsque le relais 15 9 n'est pas activé, et inversement lorsque le relais est activé.

Le circuit agit dans la direction "fermeture" du dispositif actionneur de vanne comme suit :

20 On suppose que le moteur 3 doit entraîner la soupape dans le sens des aiguilles d'une montre pour l'amener en position fermée et que ceci s'obtient lorsque les phases aux bornes de raccordement  $L_1$ ,  $L_2$  et  $L_3$  sont également dans le sens des aiguilles d'une montre, les connexions étant effectuées entre  $L_1$  et  $T_1$ ,  $L_2$  et  $T_2$  et  $L_3$  et  $T_3$ . Dans cet état, le circuit de discrimination des phases ne transmet aucun courant au relais inverseur 9 au tra-  
25 vers des lignes 8, de sorte que lorsque le bouton "fermeture" est enfoncé, la bobine 21 du contacteur 4 est activé ce qui assure le raccordement des connexions  $L_1$  à  $T_1$  etc..

30 Si deux des lignes d'alimentation sont inversées aux bornes de raccordement 1, les phases de l'alimentation sont disposées dans le sens contraire des aiguilles d'une montre. De ce fait le circuit de discrimination 7 active la bobine du relais de commande inverseur 9 de sorte que si l'opérateur enfonce le bouton 11 de "fermeture", la bobine 22 du contacteur 5 est ac-  
35 tivée à la place de la bobine 21 décrite précédemment. Du fait que le contacteur 5 inverse la rotation des phases, les connexions du moteur seront  
37 les suivantes :  $L_1$  à  $T_2$ ,  $L_2$  à  $T_1$  et  $L_3$  à  $T_3$ .

Comme les lignes d'entrée principales ont été inversées, le moteur continue à tourner comme souhaité, dans le sens des aiguilles d'une montre. Une description similaire s'applique à l'opération d'ouverture de la vanne.

5 Comme mentionné précédemment, les éléments pour limiter la course et les circuits de commande n'ont pas été illustrés étant donné qu'ils n'interviennent pas dans le fonctionnement des circuits décrits. On notera également que les fonctions du relais de commande d'inversion et les contacteurs principaux du moteur pourraient être remplacés par des dispositifs de com-  
10 mande électroniques à composants solides.

En référence à la fig. 2, la paire de contacteurs inverseurs conventionnels a été remplacée par un contacteur 12 à trois phases et un relais inverseur de puissance 13. Un circuit de temporisation 14 a également été  
15 monté dans le circuit. Le but du circuit de temporisation est de permettre au relais inverseur de puissance 3 d'opérer et à ses contacts d'être fermés avant l'enclenchement du contacteur principal 12, de sorte que les contacts du relais ne se ferment jamais sous tension. De même, le circuit de temporisation 14 évite que le relais inverseur de puissance ne s'ouvre  
20 avant que ses contacts soient hors de tension.

Le fonctionnement du circuit de la figure 2 est similaire à celui illustré par la figure 1, à cela près que les boutons de commande 10 et 11 actionnent soit directement le contacteur 12 soit le relais inverseur de  
25 puissance 13 selon l'état dans lequel se trouve le relais inverseur de commande 9. Lorsque le relais 13 est activé, le circuit temporisateur est également activé et enfonce le contacteur principal 12 un court intervalle de temps après que les contacts du relais inverseur de puissance soient faits.

30

Il est également possible de réaliser un contact auxiliaire sur le relais inverseur de puissance 13. Ce contact auxiliaire peut être agencé pour activer le circuit de temporisation 14, de telle manière que le contacteur principal 12 ne peut pas travailler tant que le relais inverseur de puissance n'a pas été activé, lorsqu'une direction du moteur a été sélectionnée, cette direction nécessitant l'enclenchement dudit relais. Il est possible de se passer du circuit de temporisation si le temps de réponse nor-  
35  
37

mal du circuit de contrôle est suffisamment long pour assurer que les contacts du relais inverseur de puissance ont effectivement été entièrement fermés lorsque le contacteur principal ferme ses contacts suite à la fermeture des contacts du relais inverseur de puissance auxiliaire. On notera  
5 que, bien que la fig. 2 représente un mécanisme électromécanique utilisé comme relais inverseur de puissance on pourrait utiliser un dispositif équivalent à composants solides.

Dans les deux exemples des figures 1 et 2, le circuit de discrimination  
10 de phases 7 est représenté couplé en permanence à la source d'alimentation. Ceci a pour effet d'activer en permanence la bobine du relais d'inversion de commande lorsque les bornes de raccordement sont connectées de telle manière que la rotation de phases s'effectue dans une direction. Dans certains cas, il serait souhaitable que la bobine soit activée en  
15 permanence ou désactivée selon la manière dont les bornes d'entrée sont raccordées à la source de tension. Par conséquent, on pourrait souhaiter pouvoir disposer dans certains cas d'un contact spécial monté sur les boutons 10 et 11 de fermeture et d'ouverture, cet agencement étant tel que ce contact se ferme avant la fermeture du contact du bouton principal.  
20 Ces contacts spéciaux sont connectés en parallèle avec les boutons de commande et agencés pour compléter le circuit entre les lignes 8 et le relais d'inversion de commande 9. Dans ces circonstances, la bobine du relais peut n'être activée que si l'un des boutons d'ouverture ou de fermeture est enfoncé et lorsque le circuit de discrimination de phases demande  
25 l'opération du relais inverseur.

Le présent circuit peut également être utilisé dans les applications où le moteur est sensé ne tourner que dans une seule direction et où l'arbre de sortie du moteur n'est pas visible ou lorsque sa direction de rotation est déterminée autrement comme par exemple dans les pompes rotatives scellées utilisées dans l'industrie chimique et pourvues d'un bobinage de stator polyphasé solidaire d'un démarreur et de circuits de protection intégrés. Dans une telle application le circuit illustré par les figures 1 ou 2 peut être utilisé en supprimant le bouton de fermeture 11 et  
30 le contact inverseur associé du relais inverseur de commande 9 et le bouton 10 peut être utilisé pour faire démarrer le moteur.  
36

- 8 -

En référence à la fig. 3, le circuit d'alimentation comporte les bornes de raccordement  $L_1$ ,  $L_2$  et  $L_3$  qui sont connectées à une source de courant triphasé raccordée par l'intermédiaire des lignes A, B, C au travers d'un jeu de contacteurs inverseurs de phases 31 aux bornes du moteur  $T_1$ ,  $T_2$  et  $T_3$ . Le jeu de contacteurs 31 connecte d'une part les lignes A et B respectivement aux bornes du moteur  $T_1$  et  $T_2$  pour engendrer la rotation du moteur 3 dans une première <sup>direction</sup> ~~direction~~ et dans un autre état, connecte les lignes A, B respectivement aux bornes  $T_2$  et  $T_1$  pour inverser le sens de la rotation de phases des bornes du moteur, ce qui provoque sa rotation dans la direction inverse.

L'état du jeu de contacteurs 31 est contrôlé par les entrées de commande I connectées au jeu de contacteurs 31 par l'intermédiaire d'un circuit logique 32. Ainsi une première entrée de commande I entraîne la rotation du moteur 3 dans une première direction et une seconde entrée I entraîne sa rotation dans la direction inverse. Pour garantir que pour chacune des première et seconde entrées le moteur tourne toujours dans la direction prédéterminée, même si les bornes de raccordement  $L_1$ ,  $L_2$  et  $L_3$  ont été connectées de façon erronée à la source triphasée, un circuit de contrôle comportant un circuit de discrimination de phases tel que décrit ci-dessous est connecté sur les lignes A, B et C et fournit soit un signal logique 0 ou 1 au circuit logique 32 selon la séquence de phases détectée par le circuit de contrôle. De ce manière, la séquence de phases correspond au signal d'entrée actif I de telle manière que la sortie du circuit logique 32 fixe l'état du jeu de contacteurs 31 et par conséquent le sens de la rotation de phases aux bornes de raccordement  $T_1$ ,  $T_2$  et  $T_3$  provoque la rotation du moteur 3 dans une direction prédéterminée quelque soit la rotation de phases aux bornes  $L_1$ ,  $L_2$  et  $L_3$ . Ainsi, dans le cas d'un dispositif actionneur de vanne, la première entrée I peut être arrangée en toute sécurité pour provoquer la rotation du moteur 3 de façon à entraîner la vanne par exemple dans le sens de sa fermeture et la seconde entrée I peut être arrangée de façon à assurer la rotation du moteur 3 en entraînant le dispositif actionneur de vanne dans le sens de l'ouverture de la vanne.

35

36 Le circuit de commande comporte un pont redresseur 25 dont les bornes

d'entrée X, Y sont connectées aux lignes A, B et C au travers des résistances  $R_1$ ,  $R_2$  et  $R_3$  et du condensateur  $C_1$ . La figure 4 représente le circuit équivalent des connexions entre les bornes X, Y et les lignes A, B, C.  $V_1$  est comme le montre la fig. 4 la tension entre les lignes A et B, c'est-à-dire entre la ligne A et le point commun N. Cette tension est donnée par la relation  $V \cdot \sin(wt \pm \frac{2\pi}{3})$  où V est la tension efficace de l'alimentation triphasée et où  $V_2$  est la tension entre les lignes C et B, c'est-à-dire entre les lignes C et le point commun N, cette tension étant donnée par  $(-V \cdot \sin wt)$ .

10

La tension du circuit ouvert  $V_{xy}$  apparait entre les bornes X et Y et est donnée par la relation :

$V_{xy} = V_{xN} - V_{yN}$   
 $V_{xN}$  supérieur à  $V_1$  par  $\text{tg}^{-1} X_{C1} / R_1$  a une amplitude efficace égale  
 15 à  $VR_1 / (R_1^2 + X_{C1}^2)^{\frac{1}{2}}$  où  $X_{C1}$  est la réactance du condensateur  $C_1$ .  
 $V_{yN}$  est en phase avec  $V_2$  et a une amplitude efficace égale à  $VR_2 / (R_2 + R_3)$ .  
 Si  $V_1$  est en retard par rapport à  $V_2$  la forme de l'onde représentant la tension correspond à celle représentée par la figure 5a. Si  $V_1$  est en avance par rapport à  $V_2$ , la forme de la tension est représentée par les cour-  
 20 bes de la figure 5b.

On remarque que  $V_{xy}$  peut être égal à 0 lorsque  $V_1$  est en avance sur  $V_2$  de  $120^\circ$ , c'est-à-dire si  $\text{tg}^{-1} X_{C1} / R_1$  est  $60^\circ$  et si l'amplitude des tensions  $V_{xN}$  et  $V_{yN}$  est la même. Dans ces conditions,  $V_{xy}$  a une amplitude de considérable lorsque  $V_1$  est en retard sur  $V_2$  de  $120^\circ$ . Ces conditions peuvent être obtenues par un choix approprié des composants  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  et  $C_1$ .

Une diode photo-émettrice 26 est connectée aux bornes de sortie PQ du  
 30 pont et constitue une partie d'un isolateur optique 27 comportant également un détecteur photo-électrique 28. Lorsque la tension  $V_{xy}$  est nulle indiquant un sens de rotation de phases ABC, aucune lumière n'est émise par la diode 26 et le détecteur 28 produit un signal de sortie binaire 1. Toutefois, lorsque la tension  $V_{xy}$  est supérieure à 0 la diode 26 émet  
 35 un signal lumineux et le détecteur 28 produit un signal de sortie binaire 0 indiquant un sens de rotation de phase ACB.  
 36

Comme décrit précédemment, si la connection des bornes de raccordement  $L_1$ ,  $L_2$  et  $L_3$  est appropriée pour produire un sens de rotation de phase ABC et si une connexion erronée a été effectuée de manière à engendrer une rotation de phase dans le sens ACB, alors le signal de sortie binaire 0 du  
5 circuit de contrôle sera utilisé avec l'entrée I pour produire la même rotation de phase aux bornes du moteur  $T_1$ ,  $T_2$  et  $T_3$  que celle qui se serait produite si les bornes de raccordement  $L_1$ ,  $L_2$  et  $L_3$  avaient été ABC.

Par conséquent, la présente invention fournit un dispositif qui assure  
10 qu'un moteur polyphasé opère dans la bonne direction quelque soit la sé-  
11 quence de phase d'alimentation électrique.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif actionneur d'une vanne comportant un moteur polyphasé reversible comprenant des bornes de connexion permettant son raccordement à une source d'alimentation électrique polyphasée, des moyens de couplage desdites bornes au moteur tel que le sens de la séquence de phases de la source d'alimentation électrique par rapport aux bornes de connexion puisse être inversé, et des organes de commande pouvant agir sur ces moyens de couplage pour permettre de sélectionner le sens de rotation du moteur, caractérisé en ce qu'il comporte un circuit de commande pour détecter la séquence de phases de la source d'alimentation électrique, et pour agir de telle manière que le sens de la séquence des phases aux bornes du moteur soit tel que le moteur tourne dans le sens choisi quelque soit le sens de la séquence des phases à ses bornes.
  
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le circuit de commande comporte un circuit discriminateur de phases qui détecte la séquence des phases aux bornes de raccordement et produit un premier signal de sortie lorsque la séquence des phases de la source d'alimentation en électricité est orientée dans une première direction et un second signal lorsque la séquence des phases est orientée dans la direction opposée, lesdits premier et second signaux de sortie agissant de telle manière que lorsque le premier signal est produit les connexions de phases sont inversées de celles appliquées auxdites bornes du moteur lorsque le second signal est produit.
  
3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que lesdits moyens de contrôle sont agencés pour commander lesdits moyens de couplage de telle manière que les connexions de phases auxdites bornes de raccordement du moteur sont inversées lorsqu'on choisit le sens de rotation opposé du moteur.
  
4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que le circuit discriminateur de phases comporte un circuit d'isolation optique, lesdits premier et second signaux de sortie étant émis par un détecteur photo-électrique.
  
5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que ledit circuit d'isolation optique comporte un circuit à pont redresseur ayant un dispositif

photo-émetteur connecté entre les bornes de sortie du pont, les bornes d'entrée du pont étant connectées entre les bornes de raccordement, de telle manière que lorsque la séquence de rotation des phases s'effectue dans un premier sens, ledit dispositif photo-émetteur est "enclenché" et lorsqu'elle s'effectue dans le sens opposé ledit dispositif photo-émetteur est "déclenché".

6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 à 5, caractérisé en ce que lesdits moyens de couplage comportent des moyens de contact montés dans les lignes d'alimentation entre lesdites bornes de raccordement et lesdites bornes du moteur, l'alimentation en énergie desdits moyens de couplage étant commandée sélectivement par lesdits premier et second signaux de sortie.

7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que lesdits moyens de commande pour déterminer le sens de rotation du moteur sont agencés pour commander l'alimentation desdits moyens de contact en combinaison avec ledit circuit de commande pour détecter la séquence de phases de la source d'alimentation électrique auxdites bornes de raccordement.

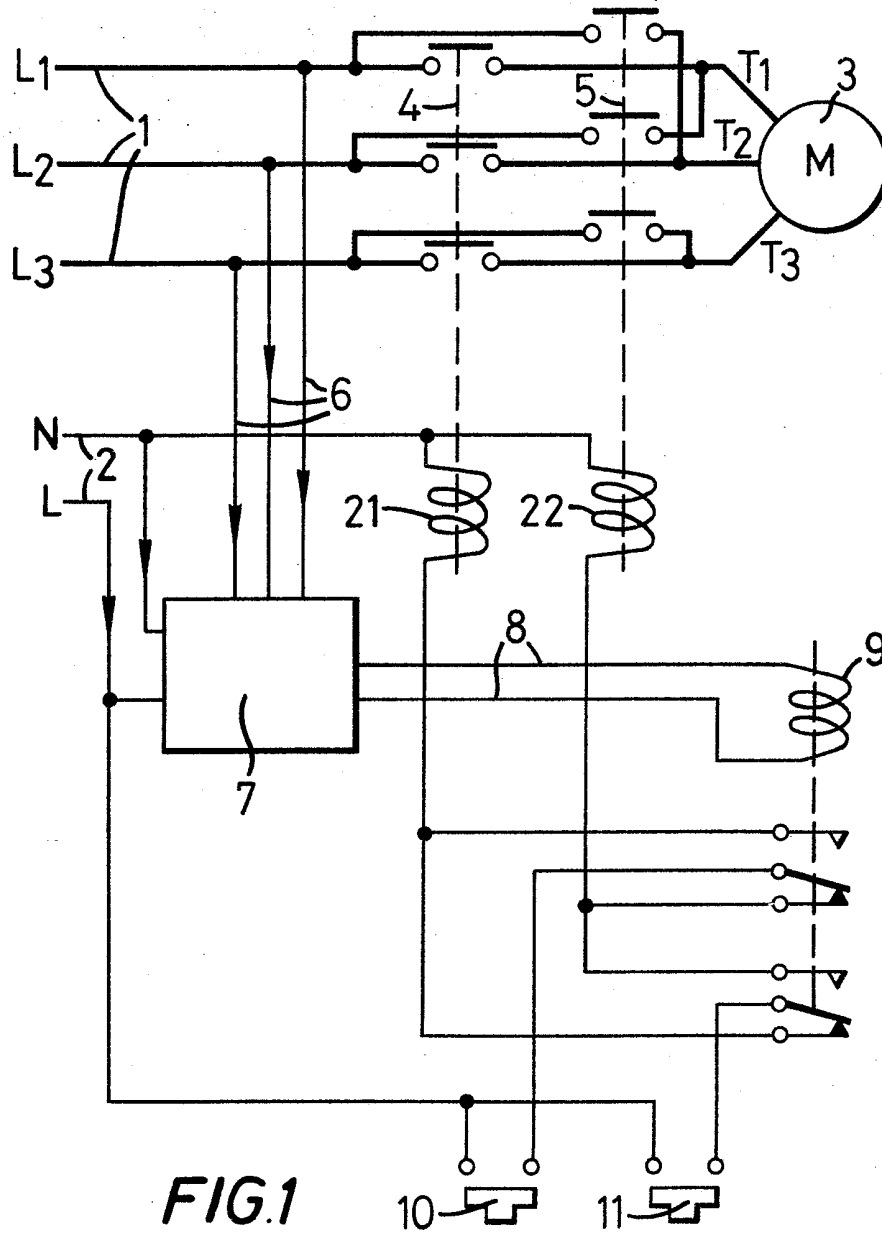
20

8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 à 5, caractérisé en ce que lesdits moyens de couplage comportent des moyens de contact et un relais de commutation connecté sur les lignes d'alimentation entre lesdites bornes de raccordement et les bornes du moteur, l'alimentation de la bobine du relais étant commandée sélectivement par lesdits premier et second signaux de sortie, et un circuit de temporisation étant agencé pour alimenter de façon retardée lesdits moyens de contact par rapport auxdits relais de commutation.

9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que les moyens de commande pour déterminer le sens de rotation du moteur sont agencés pour effectuer l'alimentation desdits moyens de contact et pour contrôler l'alimentation du relais de commutation en combinaison avec ledit circuit de commande pour détecter la séquence de phases de la source d'alimentation électrique auxdites bornes de raccordement.

10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caracté-

térisé en ce que les moyens de commande contrôlent lesdits circuits de commande de telle manière que ledit circuit de commande n'est opérationnel qu'après l'activation desdits moyens de commande et juste avant que ces moyens  
4 de commande exercent leur effet sur lesdits moyens de couplage.



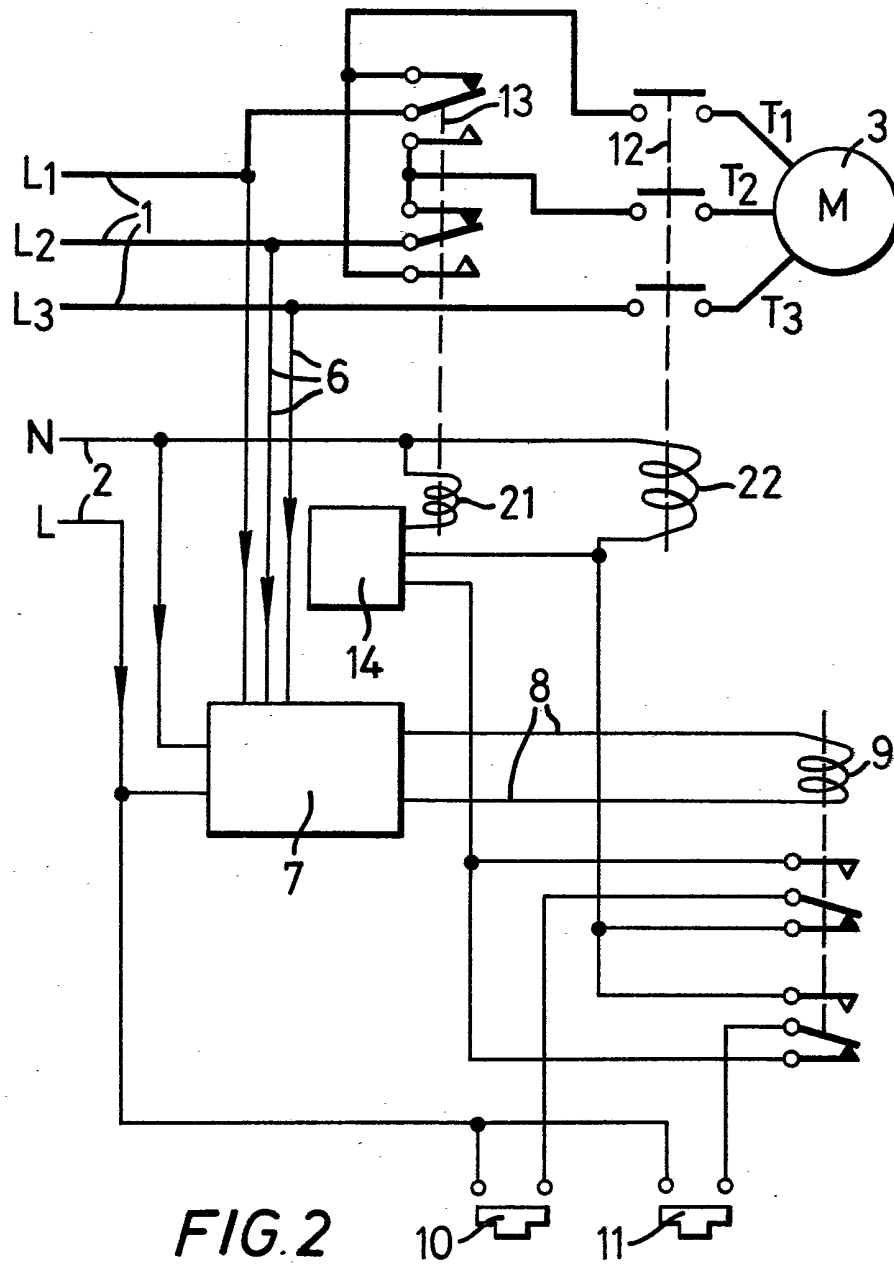


FIG. 2

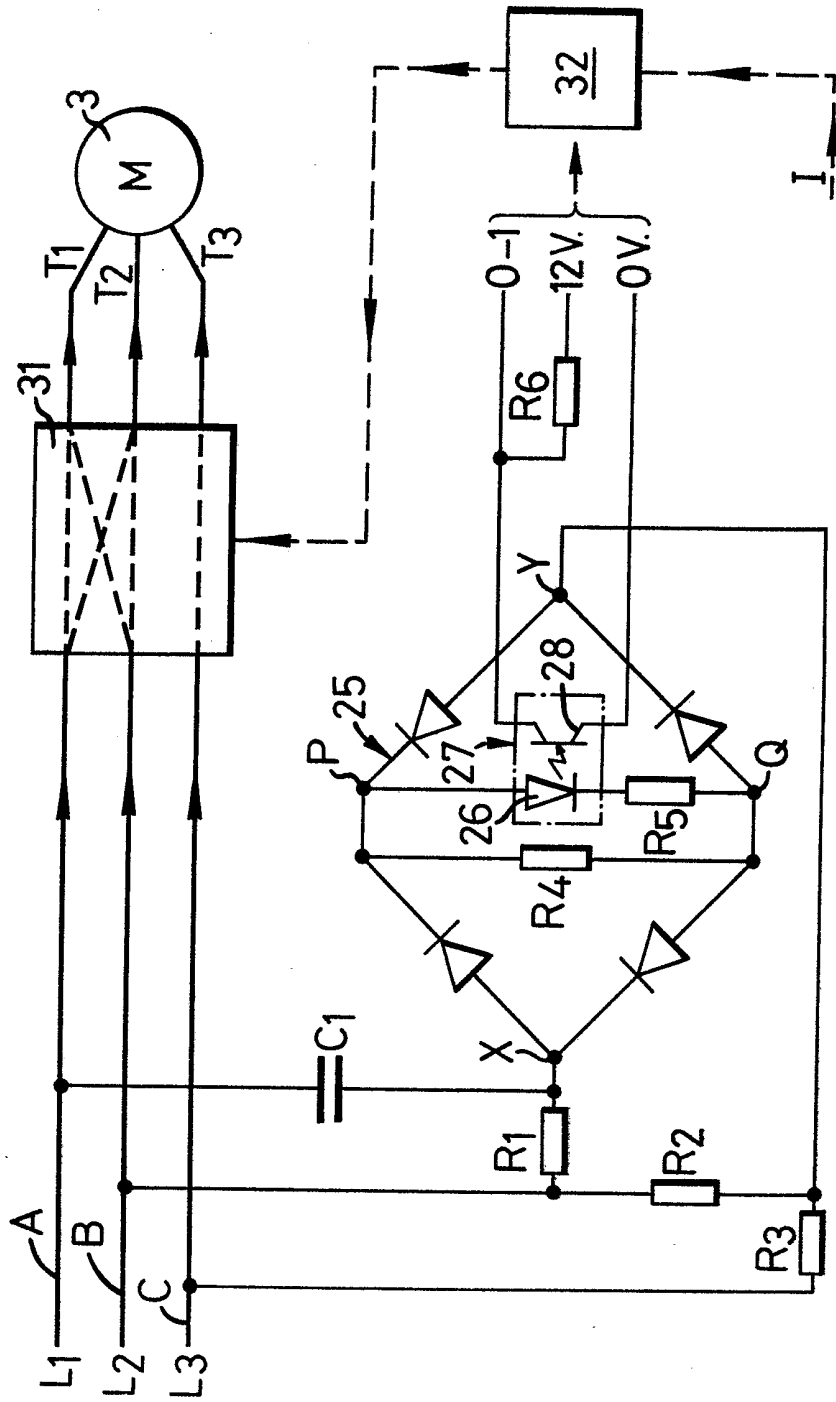


FIG. 3

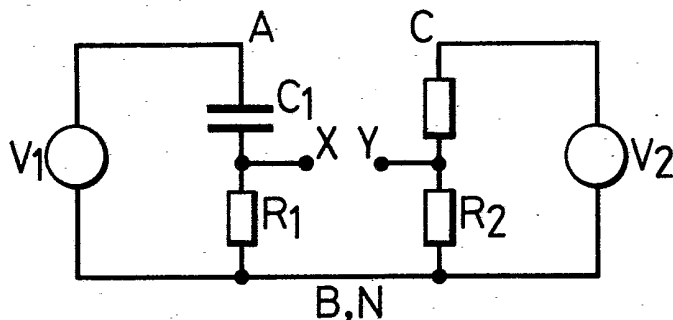


FIG. 4

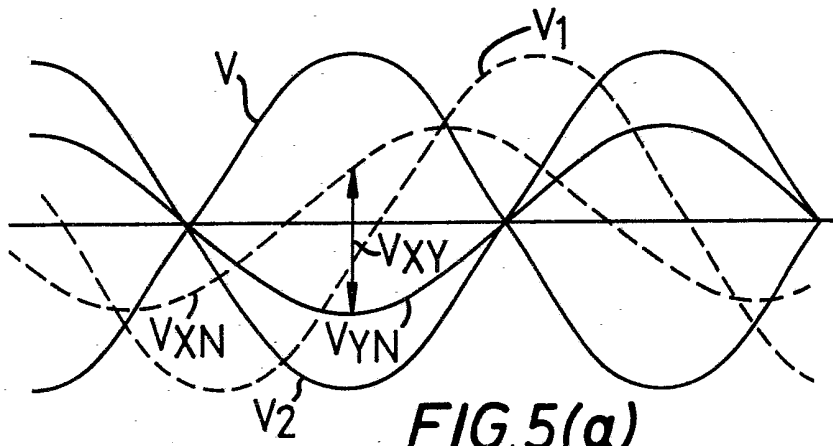


FIG. 5(a)

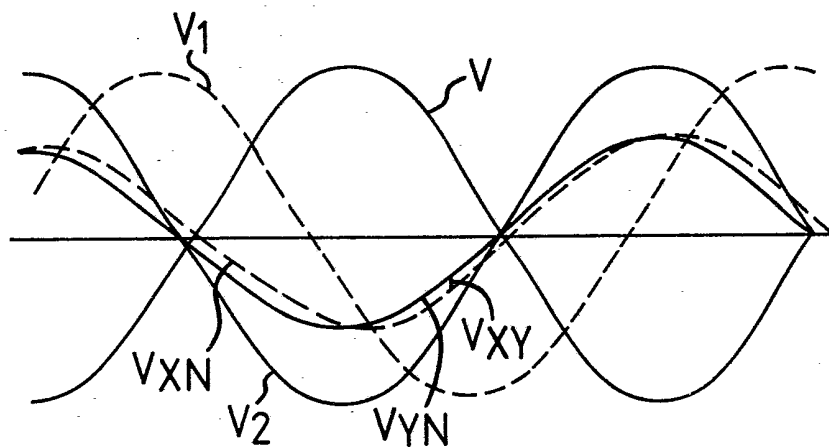


FIG. 5(b)