



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
12.05.2004 Bulletin 2004/20

(51) Int Cl.7: **H01H 9/16**

(21) Numéro de dépôt: **03104051.2**

(22) Date de dépôt: **03.11.2003**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK

(71) Demandeur: **Schneider Electric Industries SAS**
92500 Rueil-Malmaison (FR)

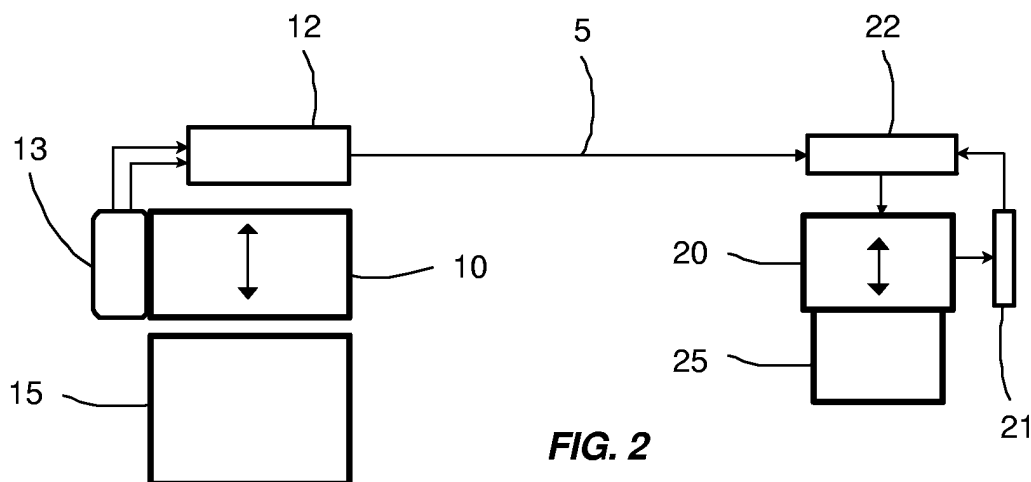
(72) Inventeur: **FOLLIC, Stéphane**
95130, Le Plessis-Bouchard (FR)

(30) Priorité: **06.11.2002 FR 0214070**

(54) **Méthode et dispositif de pilotage d'un appareil interrupteur.**

(57) Méthode et dispositif permettant d'asservir un ou des actionneur(s) esclave(s) à un actionneur maître, dans un appareil électrique interrupteur, de façon à remplacer la liaison mécanique entre actionneur maître et actionneur(s) esclave(s). L'appareil comprend un actionneur maître doté d'une partie mobile (10) et au moins un actionneur esclave doté d'un élément mobile

(20). La méthode comporte une phase de détermination de la position de la partie mobile (10) de l'actionneur maître, une phase de transmission d'un signal (5) représentatif de ladite position vers une unité de pilotage (22) de l'actionneur esclave, et une phase de génération par l'unité de pilotage (22) d'un ordre de pilotage (26) de l'élément mobile (20) en fonction dudit signal (5).



Description

[0001] La présente invention se rapporte à une méthode de pilotage d'un actionneur esclave en fonction d'un actionneur maître dans un appareil électrique interrupteur, en particulier dans un relais, un contacteur, un contacteur-disjoncteur, un commutateur ou autres. L'invention concerne également un dispositif de pilotage et de régulation des mouvements d'un actionneur esclave ne comportant pas de liaison mécanique avec un actionneur maître, ainsi qu'un appareil interrupteur comportant un tel dispositif.

[0002] Les appareils électriques interrupteurs, notamment du type relais, contacteur ou contacteur-disjoncteur, disposent de façon connue d'un actionneur principal maître lié à des contacts principaux et constitué par exemple d'un électroaimant comprenant une partie fixe et une partie mobile, celle-ci étant commandée par une bobine d'excitation dans lequel circule un courant électrique de commande. La partie mobile se déplace entre une position ouverte et une position fermée permettant l'ouverture et la fermeture des contacts principaux. L'actionneur principal peut ainsi alimenter ou couper une charge électrique reliée en aval de l'appareil interrupteur. Dans d'autres appareils interrupteurs connus, notamment du type commutateur ou bouton-poussoir, la partie mobile de l'actionneur principal peut être commutée manuellement entre la position ouverte et/ou la position fermée.

[0003] Ces appareils interrupteurs disposent parfois en outre d'un ou plusieurs actionneurs auxiliaires, appelés aussi blocs contacts auxiliaires, permettant de réaliser différentes fonctions de base comme des automatismes, des asservissements, des verrouillages, des couplages, de la signalisation, etc... Ils peuvent être instantanés ou temporisés. Ces actionneurs auxiliaires sont dits esclaves parce que leur déplacement est toujours asservi au déplacement de l'actionneur principal, appelé maître, de façon à reproduire fidèlement l'état de celui-ci. Un actionneur esclave comporte un élément mobile portant les contacts auxiliaires mobiles. Cet élément mobile permet d'ouvrir et de fermer les contacts auxiliaires en fonction de la position des contacts principaux. Pour cela, dans les solutions habituellement connues, l'élément mobile d'un actionneur auxiliaire esclave est entraîné mécaniquement par la partie mobile de l'actionneur principal maître, de sorte que son mouvement est asservi à celui de l'actionneur principal maître.

[0004] Cependant, un asservissement mécanique comporte divers inconvénients. Tout d'abord, il peut entraîner une usure prématurée des pièces en mouvement. Ensuite, les actionneurs esclaves étant optionnels, ils doivent pouvoir se connecter et se déconnecter aisément de l'actionneur maître. Cela impose des contraintes mécaniques à prévoir lors de la conception et de la construction du boîtier de l'appareil interrupteur pour permettre une liaison mécanique facile à réaliser mais

fiable, par exemple soit sur le devant de l'appareil, soit sur les côtés. De plus, le nombre d'actionneurs esclaves raccordables à un actionneur maître est souvent limité pour des problèmes d'encombrement ou des problèmes de solidité de la liaison mécanique.

[0005] L'actionneur maître doit aussi être suffisamment puissant pour être capable d'entraîner mécaniquement non seulement sa propre partie mobile mais également les éléments mobiles du ou des actionneurs esclaves associés. La mise en place d'un nombre variable d'actionneurs esclaves risque alors de modifier la dynamique de l'actionneur maître, modifiant ainsi ses performances globales.

[0006] Par ailleurs, dans cette configuration habituelle, le ou les actionneurs esclaves sont forcément placés à proximité directe de l'actionneur maître et ne sont donc pas déportables. Enfin, comme le ou les actionneurs esclaves doivent avoir une forme adaptée à l'actionneur maître, il est fréquent qu'un changement de calibre de l'actionneur maître en vue de couvrir une large gamme de puissance, entraîne aussi un changement des actionneurs esclaves associables, ce qui engendre une multiplicité importante de produits différents et donc des problèmes de fabrication, de stockage, de compatibilité et de facilité d'emploi pour les utilisateurs, etc...

[0007] Le document FR2384373 propose un montage permettant de connaître les deux positions ouverte/fermée d'un disjoncteur principal, à l'aide de deux fins de course qui donnent une information électrique susceptible d'être amplifiée et déportée. Cependant, cette information ne permet pas d'asservir la position d'un actionneur auxiliaire par rapport à l'actionneur principal.

[0008] C'est pourquoi l'invention a pour but d'éviter ces inconvénients en supprimant, dans un appareil électrique interrupteur, la liaison mécanique assurant la transmission de la commande de l'actionneur maître vers un ou plusieurs actionneurs esclaves associés. La méthode et le dispositif décrits dans l'invention permettent avantageusement de prendre en compte toute perturbation dans le déplacement de la partie mobile de l'actionneur maître, tel qu'un blocage mécanique, un soudage, une modification de vitesse et/ou de course de déplacement (usure des contacts par exemple), afin d'assurer un bon asservissement entre les contacts auxiliaires du(des) actionneur(s) esclave(s) et les contacts principaux de l'actionneur maître, de sorte que le mouvement des contacts auxiliaires suive le plus fidèlement possible le mouvement des contacts principaux.

[0009] Pour cela, l'invention propose une méthode de pilotage d'actionneur esclave pour un appareil électrique interrupteur comprenant un actionneur maître doté d'une partie mobile liée à des contacts principaux et au moins un actionneur électromagnétique esclave doté d'un élément mobile lié à des contacts auxiliaires. La méthode comporte une phase de détermination de la position de la partie mobile de l'actionneur maître, une phase de transmission d'un signal représentatif de ladite position vers une unité de pilotage de l'actionneur es-

clave, et une phase de génération par l'unité de pilotage d'un ordre de pilotage de l'élément mobile de l'actionneur esclave en fonction dudit signal.

[0010] Selon une caractéristique, la détermination de la position de la partie mobile de l'actionneur maître est soit réalisée à l'aide d'un capteur de position, soit calculée dans une unité de traitement de l'appareil interrupteur à partir d'une mesure de la tension et du courant circulant dans une bobine d'excitation de l'actionneur maître, cette dernière solution permettant avantageusement d'éviter l'utilisation d'un capteur de position.

[0011] Selon une autre caractéristique, la méthode de pilotage peut comporter en outre une phase de régulation de la position de l'élément mobile par l'unité de pilotage durant laquelle on détermine la position de l'élément mobile de l'actionneur esclave et on règle l'ordre de pilotage, en fonction de ladite mesure de position de l'élément mobile, de façon à améliorer le positionnement de l'élément mobile.

[0012] L'invention propose aussi un dispositif de pilotage pour mettre en oeuvre cette méthode. Le dispositif de pilotage comprend des moyens de détermination de la position de la partie mobile de l'actionneur maître, des moyens de transmission d'un signal représentatif de ladite position vers l'unité de pilotage, et des moyens de génération par l'unité de pilotage d'un ordre de pilotage de l'élément mobile de l'actionneur esclave en fonction dudit signal.

[0013] Selon une caractéristique, l'actionneur esclave est par exemple un actionneur de type Voice-coil, de type moteur brushless, de type moteur pas à pas ou de type moteur linéaire, dont les temps de réponse permettent d'atteindre les performances voulues.

[0014] Enfin, l'invention propose un appareil électrique interrupteur comprenant un actionneur maître et un ou plusieurs actionneurs électromagnétiques esclaves et comportant un tel dispositif de commande permettant d'asservir les mouvements du ou des actionneurs esclaves aux mouvements de l'actionneur maître, en remplaçant la liaison mécanique habituelle existant entre actionneur maître et actionneur(s) esclave(s), de telle sorte que certains actionneurs esclaves peuvent être distants de l'actionneur maître.

[0015] Cette invention trouvera une première application dans la commande de blocs de contacts auxiliaires d'un même appareil électrique interrupteur. D'autres applications sont également proposées, en particulier la commande de plusieurs appareils interrupteurs séparés asservis entre eux, de manière à réaliser des fonctions telles que la commande d'inverseur, le démarrage étoile-triangle de moteur ou autre.

[0016] Grâce à l'invention, les actionneurs esclaves n'ayant plus de liaison mécanique avec l'actionneur maître de l'appareil interrupteur, ils deviennent compatibles avec des appareils de dimension et de calibre différents. Le nombre de blocs contacts auxiliaires associés à un même appareil n'a plus d'influence sur les performances et la dynamique de l'actionneur maître de

l'appareil. De plus, certains blocs de contacts auxiliaires peuvent être facilement déportés à une distance importante de l'appareil sans modification des performances. De même, plusieurs appareils interrupteurs séparés asservis entre eux grâce à l'invention ne sont pas forcément placés à proximité les uns des autres.

[0017] D'autres caractéristiques et avantages vont apparaître dans la description détaillée qui suit en se référant à un mode de réalisation donné à titre d'exemple et représenté par les dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 représente un schéma fonctionnel d'un dispositif de pilotage conforme à l'invention,
- la figure 2 schématise un autre exemple de dispositif de pilotage conforme à l'invention.

[0018] En référence aux figures 1 et 2, un appareil électrique interrupteur comprend un actionneur maître doté d'une partie fixe 15, telle qu'une culasse fixe, coopérant avec une partie mobile 10, telle qu'une armature mobile. La partie mobile 10 se déplace alternativement entre une position ouverte et une position fermée et porte directement ou indirectement un ou plusieurs contacts principaux mobiles, non représentés sur les figures. Lorsque la partie mobile est par exemple en position fermée, les contacts principaux mobiles sont plaqués contre des contacts principaux fixes correspondants de l'appareil interrupteur permettant ainsi le passage d'un courant électrique principal, dans les différents pôles de l'appareil. Inversement, quand la partie mobile est en position ouverte, les contacts mobiles sont séparés des contacts fixes, de façon à couper le passage du courant électrique principal. Dans un appareil du type relais, contacteur ou contacteur-disjoncteur, l'actionneur maître est un électroaimant. La partie mobile 10 de l'actionneur maître est dans ce cas en matériau magnétique et peut se déplacer sous l'action d'une bobine d'excitation électromagnétique 13 parcourue par un courant électrique d'excitation, continu ou alternatif, et éventuellement sous l'action d'un ressort de rappel. Un tel appareil bien connu est chargé d'alimenter et de couper une charge électrique connectée en aval, comme un moteur électrique. Dans un appareil interrupteur du type commutateur ou bouton-poussoir, la partie mobile 10 peut se déplacer sous l'action d'une commande manuelle et éventuellement d'un ressort de rappel.

[0019] L'appareil interrupteur comprend également au moins un actionneur esclave, tel qu'un bloc de contacts auxiliaires. Dans les figures 1 et 2, un seul actionneur esclave est représenté. Il est doté d'un élément fixe 25 coopérant avec un élément mobile 20. L'élément mobile 20 porte directement ou indirectement un ou plusieurs contacts auxiliaires mobiles, non schématisés sur les figures, et se déplace alternativement entre une position ouverte et une position fermée. Lorsque l'élément mobile est en position fermée, par exemple, les contacts auxiliaires mobiles sont plaqués contre des contacts auxiliaires fixes. Inversement, quand l'élément

mobile est en position ouverte, les contacts mobiles sont séparés des contacts fixes. Il existe différents types connus de blocs contacts auxiliaires, tel que contacts à fermeture (ou Normally Open), à ouverture (ou Normally Closed), contacts temporisés, etc.... D'ordinaire, la partie mobile de l'actionneur maître est liée mécaniquement à l'élément mobile du ou des actionneurs esclaves de l'appareil interrupteur, de façon à pouvoir asservir mécaniquement le mouvement du ou des actionneurs esclaves avec celui de l'actionneur maître. Cet asservissement mécanique peut générer les inconvénients cités précédemment. L'invention a donc pour but de remplacer cet asservissement mécanique par un asservissement électrique.

[0020] L'actionneur esclave comporte une unité de pilotage 22 électronique qui comporte des moyens de génération d'un ordre de pilotage 26 envoyé à l'élément mobile 20, permettant le déplacement de cet élément mobile 20 par rapport à l'élément fixe 25.

[0021] Selon un mode de réalisation préféré, l'actionneur esclave est un actionneur de type Voice-coil avec une bobine mobile 20 parcourue par un courant de commande 26 émis par l'unité de pilotage 22. La bobine mobile 20 est associée à un support fixe 25 incorporant un aimant permanent et un noyau en matériau magnétique. L'intensité et le sens du courant de commande 26 circulant la bobine mobile 20 permettent de fixer la vitesse et le sens du déplacement de la bobine 20 par rapport au support fixe 25. Un actionneur linéaire de type Voice-coil est particulièrement adapté pour de telles applications de contrôle/commande : course, effort et accélération importants, temps de réponse court, simplicité de la commande (régulation). Cependant, dans d'autres modes de réalisation équivalents, l'actionneur esclave pourrait être aussi un moteur de type brushless, un moteur pas à pas, un moteur linéaire, etc...

[0022] Dans une première phase dite de détermination de position, le dispositif de pilotage comprend des moyens de détermination de la position de la partie mobile 10 de l'actionneur maître. Ces moyens de détermination fournissent un signal électrique 5 permettant de connaître à tout moment et en temps réel la position de la partie mobile 10 durant tous les mouvements de fermeture et d'ouverture de l'actionneur maître. Selon une première variante représentée en figure 1, ces moyens de détermination comportent un capteur 11 analogique capable de mesurer en temps réel la position de la partie mobile 10 et de fournir un signal 5 représentatif de cette position. Différents types de capteurs connus sont envisageables, tels que capteur à effet Hall, capteur magnéto-résistif, capteur à courant de Foucault ou autres.

[0023] Selon une seconde variante préférée représentée en figure 2, les moyens de détermination ne comportent pas de capteur de position mais comportent une unité de traitement 12 dans l'appareil interrupteur. Cette unité de traitement 12 comprend par exemple un microcontrôleur ou microprocesseur, notamment un processeur de type DSP, et peut être implantée dans un

circuit intégré, par exemple dans un composant ASIC, monté sur un circuit imprimé à l'intérieur de l'appareil interrupteur. L'actionneur maître est dans ce cas un électroaimant et l'unité de traitement 12 dispose de moyens classiques de mesure de la tension U aux bornes de la bobine d'excitation 13 et de mesure de l'intensité du courant d'excitation I circulant dans la bobine 13. A partir des valeurs mesurées de la tension U et du courant I, après numérisation et échantillonnage, l'unité de traitement 12 de l'appareil interrupteur est capable de calculer à tout instant l'inductance H de la bobine d'excitation 13 et d'en déduire ensuite par calcul la position en temps réel de la partie mobile 10 de l'actionneur maître par rapport à la partie fixe 15, selon un procédé décrit dans le document de l'application FR 02 00952. Une fréquence d'échantillonnage de l'ordre de 20 KHz ou plus donne des résultats satisfaisants dans le cadre de cette invention.

[0024] Selon d'autres variantes envisageables, l'unité de traitement 12 pourrait calculer d'autres grandeurs, comme par exemple le flux bobine, qui lui permettraient également de déterminer en temps réel la position de la partie mobile 10 de l'actionneur maître.

[0025] Ainsi, les moyens de détermination fournissent un signal électrique 5 représentatif de la position de la partie mobile 10 de l'actionneur maître, soit par une mesure directe, soit par calcul, suivant la variante choisie. Le signal 5 est donc soit un signal analogique, par exemple s'il provient d'un capteur, soit un signal numérique échantillonné. Une fréquence d'échantillonnage de l'ordre de 20 KHz ou plus donne des résultats satisfaisants dans le cadre de cette invention. Durant une seconde phase dite de transmission, ce signal électrique 5 est transmis en temps réel vers l'unité de pilotage 22 de chaque actionneur esclave associé à l'actionneur maître par des moyens de transmission.

[0026] Dans une première alternative, les moyens de transmission comportent une simple liaison électrique entre les moyens de détermination et l'unité de pilotage 22. Dans une seconde alternative, d'autres supports de liaison peuvent être utilisés pour transmettre le signal 5, comme par exemple une liaison par fibre optique, une liaison sans fil utilisant le protocole Bluetooth ou autre. On peut alors utiliser une paire de convertisseurs permettant de transformer la technologie d'acheminement du signal 5 (par exemple : convertisseur électrique/optique à une extrémité de la liaison puis convertisseur optique/électrique à l'autre extrémité). Une liaison de type optique permet d'éviter d'éventuels risques de perturbations électromagnétiques du signal 5 sur de longues distances. Une liaison sans fil permet de déporter facilement le ou les actionneurs esclaves de l'actionneur maître.

[0027] Grâce à l'invention, les moyens de transmission du signal 5 remplacent avantageusement les habituels moyens de liaison mécaniques existant entre actionneur maître et actionneur(s) esclave(s), tout en conservant un temps de réponse satisfaisant entre l'appa-

rition d'un mouvement effectué par la partie mobile 10 de l'actionneur maître et sa reproduction par l'élément mobile 20 de l'actionneur esclave.

[0028] Une fois transmis, le signal 5 est utilisé comme entrée par les moyens de génération de l'unité électronique de pilotage 22 de l'actionneur esclave de façon à générer un ordre de pilotage 26 pour l'élément mobile 20, ce qui constitue une phase dite de génération. Si l'actionneur esclave est un actionneur de type Voice-coil, l'ordre de pilotage 26 correspond au courant de commande parcouru par la bobine mobile 20. La régulation de la position de l'élément mobile 20 est alors réalisée en boucle ouverte.

[0029] En outre, dans une phase optionnelle de régulation, le dispositif de pilotage peut comporter des moyens de détermination 21 de la position de l'élément mobile 20 par rapport à l'élément fixe 25. Ces moyens sont constitués par exemple d'un capteur de position 21. L'unité de pilotage 22 comporte alors des moyens de régulation qui utilisent le retour d'information émis par ces moyens de détermination 21 pour effectuer une régulation en boucle fermée de la position de l'élément mobile 20. Cette disposition permet d'obtenir une meilleure précision du positionnement de l'élément mobile 20 en fonction du signal 5. Préférentiellement, les moyens de génération et les moyens de régulation sont réalisés par programme à l'intérieur de l'unité électronique de pilotage 22, celle-ci comprenant par exemple un processeur de type DSP avec une fréquence d'échantillonnage d'au moins 20 kHz. De plus, il est évident que l'unité de pilotage 22 est capable de générer aisément les commandes correspondant à tous les types de contacts auxiliaires souhaités (NO, NC, temporisés, ...).

[0030] Ainsi, grâce à l'invention, tout déplacement de la partie mobile 10 de l'actionneur maître est détecté en permanence par les moyens de détermination 11, 12 durant la phase de détermination, puis est envoyé via le signal 5 à l'unité de pilotage 22 de l'actionneur esclave durant la phase de transmission. L'unité 22 est capable alors, durant la phase de génération et de régulation, de commander l'élément mobile 20 de façon à asservir la position des contacts auxiliaires à la position des contacts principaux de l'appareil interrupteur et donc à reproduire fidèlement ce déplacement avec une dynamique équivalente à celle que l'on peut obtenir en utilisant une liaison mécanique classique entre la partie mobile 10 et l'élément mobile 20. Avantageusement, il est en particulier possible de prendre en compte toute évolution survenant dans le mouvement de l'actionneur maître (tel que ralentissement ou blocage de la partie mobile 20) dans la commande de l'actionneur esclave. En effet, si le signal 5 ne fournissait que deux informations booléennes sur les positions ouverte/fermée de partie mobile 10 de l'actionneur maître (par exemple à l'aide de deux capteurs Tout Ou Rien), alors on ne pourrait pas exécuter d'asservissement de position et l'on serait obligé d'attendre la position fermée (respectivement ouverte) de l'actionneur maître avant de pouvoir en-

voyer un ordre de fermeture (respectivement d'ouverture) de l'actionneur esclave. Il s'en suivrait un retard dans la commande de l'actionneur esclave incompatible avec l'objectif de l'invention qui est de remplacer l'asservissement mécanique habituel. Toute anticipation de ce retard dans la commande de l'actionneur esclave serait gravement préjudiciable à la sécurité de fonctionnement (risque de fermeture ou d'ouverture de l'actionneur esclave avant l'actionneur maître).

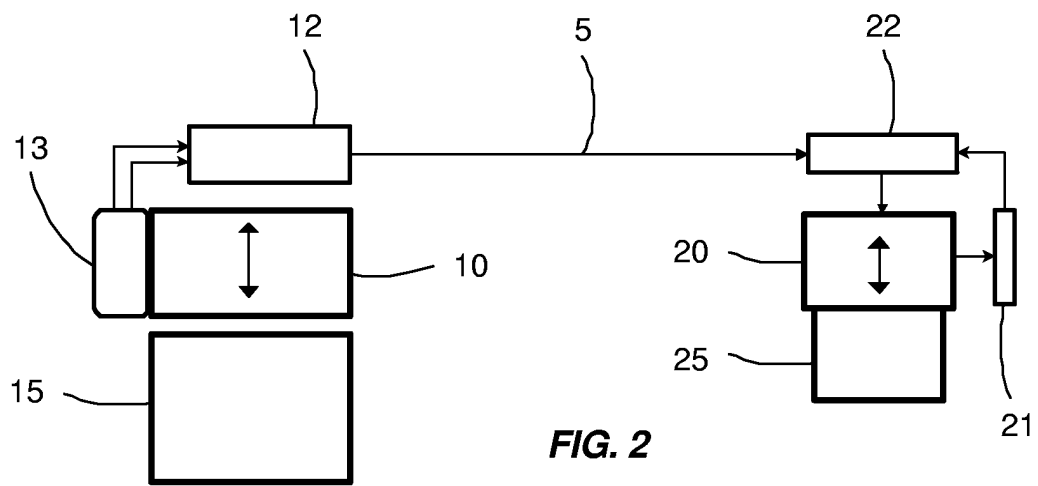
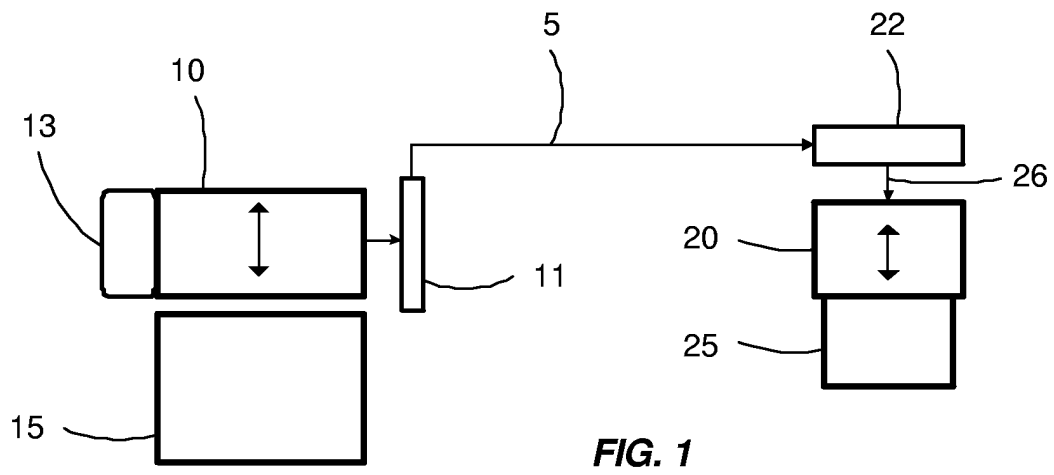
[0031] Par ailleurs, l'unité de pilotage électronique 22 peut effectuer diverses fonctions supplémentaires, comme une fonction retard, à la fermeture et/ou à l'ouverture, qui donne la possibilité de réintroduire volontairement un retard entre les mouvements de l'actionneur maître et ceux du ou des actionneurs esclaves associés, suivant les applications souhaitées.

[0032] Il est bien entendu que l'on peut, sans sortir du cadre de l'invention, imaginer d'autres variantes et perfectionnements de détail et de même envisager l'emploi de moyens équivalents.

Revendications

1. Méthode de pilotage d'actionneur esclave pour un appareil électrique interrupteur comprenant un actionneur maître doté d'une partie mobile (10) liée à des contacts principaux et au moins un actionneur électromagnétique esclave doté d'un élément mobile (20) lié à des contacts auxiliaires, **caractérisée en ce que** la méthode comporte une phase de détermination de la position de ladite partie mobile (10) de l'actionneur maître, une phase de transmission d'un signal (5) représentatif de ladite position vers une unité de pilotage (22) de l'actionneur esclave, et une phase de génération par l'unité de pilotage (22) d'un ordre de pilotage (26) dudit élément mobile (20) de l'actionneur esclave en fonction dudit signal (5), permettant d'asservir la position dudit élément mobile (20) de l'actionneur esclave à la position de ladite partie mobile (10) de l'actionneur maître.
2. Méthode de pilotage selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la détermination de la position de la partie mobile (10) de l'actionneur maître est réalisée à l'aide d'un capteur de position (11) analogique.
3. Méthode de pilotage selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la détermination de la position de la partie mobile (10) de l'actionneur maître est calculée dans une unité de traitement (12) de l'appareil interrupteur à partir d'une mesure de la tension et du courant circulant dans une bobine d'excitation (13) de l'actionneur maître.
4. Méthode de pilotage selon l'une des revendications

- 1 à 3, **caractérisée en ce que** la transmission du signal (5) est réalisée par une liaison électrique.
5. Méthode de pilotage selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** la transmission du signal (5) est réalisée par une liaison sans fil. 5
6. Méthode de pilotage selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** la transmission du signal (5) est réalisée par une liaison optique. 10
7. Méthode de pilotage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'elle** comporte en outre une phase de régulation de la position de l'élément mobile (20) par l'unité de pilotage (22) durant laquelle on détermine la position de l'élément mobile (20) de l'actionneur esclave et on règle l'ordre de pilotage (26) en fonction de ladite mesure de position de l'élément mobile (20). 15 20
8. Dispositif de pilotage d'actionneur esclave pour un appareil électrique interrupteur comprenant un actionneur maître doté d'une partie mobile (10) liée à des contacts principaux et au moins un actionneur électromagnétique esclave doté d'un élément mobile (20) lié à des contacts auxiliaires, **caractérisé en ce que** le dispositif comprend des moyens de détermination de la position de ladite partie mobile (10) de l'actionneur maître, des moyens de transmission d'un signal (5) représentatif de ladite position vers une unité de pilotage (22) de l'actionneur esclave, et des moyens de génération par l'unité de pilotage (22) d'un ordre de pilotage (26) dudit élément mobile (20) de l'actionneur esclave en fonction dudit signal (5), permettant d'asservir la position dudit élément mobile (20) de l'actionneur esclave à la position de ladite partie mobile (10) de l'actionneur maître. 25 30 35
9. Dispositif de pilotage selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** les moyens de détermination de la position de la partie mobile (10) de l'actionneur maître comportent un capteur de position (11) analogique. 40 45
10. Dispositif de pilotage selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** les moyens de détermination de la position de la partie mobile (10) de l'actionneur maître comportent une unité de traitement (12) dans l'appareil interrupteur capable de calculer ladite position à partir de la mesure de la tension et du courant circulant dans une bobine d'excitation (13) de l'actionneur maître. 50
11. Dispositif de pilotage selon l'une des revendications 8 à 10, **caractérisé en ce que** les moyens de transmission du signal (5) comportent une liaison électrique entre l'actionneur maître et l'actionneur esclave. 55
12. Dispositif de pilotage selon l'une des revendications 8 à 10, **caractérisé en ce que** les moyens de transmission du signal (5) intègrent une liaison sans fil entre l'actionneur maître et l'actionneur esclave.
13. Dispositif de pilotage selon l'une des revendications 8 à 10, **caractérisé en ce que** les moyens de transmission du signal (5) intègrent une liaison optique entre l'actionneur maître et l'actionneur esclave.
14. Dispositif de pilotage selon l'une des revendications 8 à 13, **caractérisé en ce que** l'actionneur esclave est choisi parmi une liste comprenant un actionneur de type Voice-coil, de type moteur brushless, de type moteur pas à pas, de type moteur linéaire.
15. Dispositif de pilotage selon l'une des revendications 8 à 14, **caractérisé en ce qu'il** comporte en outre des moyens de détermination de la position de l'élément mobile (20) de l'actionneur esclave et par le fait que l'unité de pilotage (22) comporte des moyens de régulation de l'actionneur esclave en fonction de ladite position de l'élément mobile (20).
16. Appareil électrique interrupteur comprenant un actionneur maître doté d'une partie mobile (10) liée à des contacts principaux et au moins un actionneur électromagnétique esclave doté d'un élément mobile (20) lié à des contacts auxiliaires, **caractérisé en ce que** l'appareil interrupteur comporte un dispositif de commande selon l'une des revendications 8 à 15 permettant d'asservir les contacts auxiliaires de l'actionneur esclave aux contacts principaux de l'actionneur maître.
17. Appareil électrique interrupteur selon la revendication 16, **caractérisé en ce qu'au** moins un des actionneurs esclaves est distant de l'actionneur maître.





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 03 10 4051

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
Y,D	FR 2 384 373 A (TURCK WERNER KG) 13 octobre 1978 (1978-10-13) * page 4, ligne 23 - page 5, ligne 19 * ---	1,2,4,8, 9,11,16, 17	H01H9/16
Y	WO 92 00599 A (ABB STROEMBERG KOJEET OY) 9 janvier 1992 (1992-01-09) * revendication 1 * ---	1-13, 15-17	
Y	EP 0 252 808 A (PETERCEM SA) 13 janvier 1988 (1988-01-13) * page 6, ligne 33 - page 8, ligne 8 * ---	3,7,10, 15	
Y	EP 1 179 827 A (SCHNEIDER ELECTRIC IND SA) 13 février 2002 (2002-02-13) * colonne 12, ligne 56 - colonne 13, ligne 39 * ---	5,12	
Y	EP 1 139 361 A (ALSTOM) 4 octobre 2001 (2001-10-04) * alinéa '0033! * -----	6,13	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			H01H
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 2 février 2004	Examineur Libberecht, L
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 03 10 4051

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

02-02-2004

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2384373	A	13-10-1978	DE 2711416 B1	10-08-1978
			FR 2384373 A1	13-10-1978
			NL 7802566 A	19-09-1978
			US 4236149 A	25-11-1980
WO 9200599	A	09-01-1992	FI 903195 A	30-09-1991
			AT 120307 T	15-04-1995
			AU 8085791 A	23-01-1992
			DE 69108394 D1	27-04-1995
			EP 0536176 A1	14-04-1993
			WO 9200599 A1	09-01-1992
			US 5424900 A	13-06-1995
EP 0252808	A	13-01-1988	FR 2601191 A1	08-01-1988
			AT 93649 T	15-09-1993
			DE 3787132 D1	30-09-1993
			DE 3787132 T2	31-03-1994
			EP 0252808 A1	13-01-1988
			ES 2042592 T3	16-12-1993
EP 1179827	A	13-02-2002	FR 2812962 A1	15-02-2002
			CN 1337657 A	27-02-2002
			EP 1179827 A1	13-02-2002
			JP 2002150896 A	24-05-2002
			US 2002021226 A1	21-02-2002
EP 1139361	A	04-10-2001	FR 2807193 A1	05-10-2001
			FR 2807194 A1	05-10-2001
			CA 2342716 A1	30-09-2001
			EP 1139361 A1	04-10-2001
			JP 2002002417 A	09-01-2002
			US 2001026227 A1	04-10-2001

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82