



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**29.08.2001 Bulletin 2001/35**

(51) Int Cl.7: **H01H 71/04**

(21) Numéro de dépôt: **01410011.9**

(22) Date de dépôt: **29.01.2001**

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

(30) Priorité: **22.02.2000 FR 0002191**

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

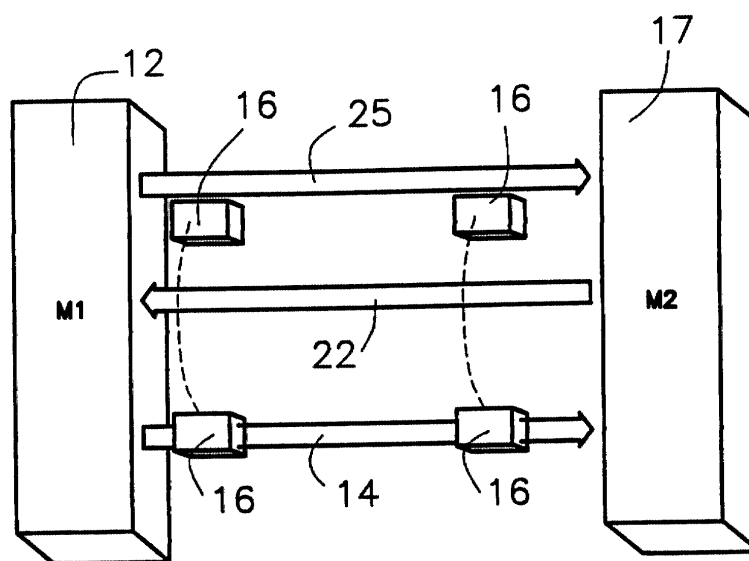
(72) Inventeurs:  
 • **Lovato, Jean-Louis,**  
**Schneider Electric Industries**  
**38050 Grenoble Cedex 09 (FR)**  
 • **Vernay Marc, Schneider Electric Industries SA**  
**38050 Grenoble Cedex 09 (FR)**

(74) Mandataire: **Tripodi, Paul et al**  
**Schneider Electric Industries SA**  
**Propriété Industrielle-A7**  
**38050 Grenoble Cedex 09 (FR)**

(54) **Dispositif et procédé de surveillance d'appareil de coupure électrique et tableau électrique comportant un tel dispositif**

(57) Le dispositif de surveillance d'appareil de coupure électrique comporte, des moyens d'émission (13, 21, 28) d'au moins un rayonnement lumineux (14, 22, 25) destinés à être dirigés vers un organe (16) de manoeuvre d'au moins un appareil de coupure électrique (1, 2, 3, 4), des moyens de réception (18, 23, 29) d'au moins un rayonnement lumineux (14, 22, 25) destinés

à être dirigés vers ledit organe de manoeuvre (16), et des moyens de contrôle (32, 33, 39, 36, 40) connectés aux moyens d'émission et aux moyens de réception pour déterminer l'état dudit au moins un appareil de coupure électrique. Un tel dispositif peut être disposé dans un tableau électrique. Un procédé de surveillance comporte des étapes pour détecter et signaler les états d'au moins un appareil (1, 2, 3, 4) de coupure.



**FIG.3**

## Description

un appareil de coupure électrique.

**[0001]** L'invention concerne un dispositif et un procédé de surveillance d'appareil de coupure électrique comportant des moyens pour fournir un état d'au moins un appareil de coupure, ainsi qu'un tableau électrique comportant un support d'appareillage électrique, au moins un appareil électrique de coupure muni d'un organe de manoeuvre, et un tel dispositif.

**[0002]** Des dispositifs de surveillance connus se présentent généralement sous la forme de modules auxiliaires destinés à être fixés sur des appareils de coupure électrique tels que des disjoncteurs, des interrupteurs, des contacteurs ou des relais. Ces dispositifs sont en liaison avec les mécanismes desdits appareils et fournissent des sorties sous la forme de contacts représentatifs des états ouverts, fermés, ou déclenchés selon le type d'appareils.

**[0003]** La fixation des dispositifs de surveillance connus nécessite une intervention sur chaque appareil afin de réaliser un couplage mécanique et des liaisons électriques. De plus, chaque dispositif de surveillance doit être connecté individuellement sur le dispositif de visualisation ou de report d'état.

**[0004]** Il existe des dispositifs qui comportent des capteurs magnétiques pour détecter l'état d'un disjoncteur. De tels appareils sont décrits dans des demandes de brevet DE 197 07 729 et WO 98/38666. Ces capteurs évitent les associations mécaniques entre les dispositifs de surveillance et les appareils de coupure mais ils nécessitent des liaisons électriques entre les capteurs magnétiques internes aux appareils et des dispositifs de contrôle extérieurs.

**[0005]** Dans un document US5493278, un système d'alarme pour une pluralité de disjoncteurs comporte un faisceau lumineux pour détecter l'état des disjoncteurs. Cependant un tel système ne permet pas de déterminer les causes d'ouverture d'un appareil.

**[0006]** L'invention a pour but un dispositif et un procédé de surveillance d'appareil électrique évitant des associations mécaniques et des liaisons électriques avec des appareils électriques et permettant de signaler les causes d'ouverture desdits appareils, ainsi qu'un tableau électrique comportant un tel dispositif.

**[0007]** Un dispositif selon l'invention comporte

- des moyens d'émission d'au moins un rayonnement lumineux destinés à être dirigés vers un organe de manoeuvre d'au moins un appareil de coupure électrique pour détecter l'état et des commandes dudit appareil,
- des moyens de réception d'au moins un rayonnement lumineux destinés à être dirigés vers ledit organe de manoeuvre, et
- des moyens de contrôle connectés aux moyens d'émission et aux moyens de réception pour déterminer l'état et pour différencier des commandes internes et des commandes externes dudit au moins

**[0008]** Dans un mode de réalisation préférentiel, les moyens d'émission comportent des premiers moyens d'émission pour émettre un premier faisceau lumineux destiné à détecter une position de l'organe de manoeuvre représentative d'une position ouverte dudit appareil de coupure électrique, et les moyens de réception comportent des premiers moyens de réception destinés à recevoir ledit premier faisceau lumineux.

**[0009]** De préférence, le premier faisceau lumineux est modulé par un premier signal ayant une première fréquence de porteuse.

**[0010]** Dans un mode de réalisation préférentiel, les moyens d'émission comportent des seconds moyens d'émission pour émettre un second faisceau lumineux destiné à détecter un changement de position de l'organe de manoeuvre représentatif d'une ouverture suite à une commande dudit appareil électrique, et les moyens de réception comportent des seconds moyens de réception destinés à recevoir ledit second faisceau lumineux.

**[0011]** De préférence, le second faisceau lumineux est modulé par un second signal ayant une seconde fréquence de porteuse.

**[0012]** Dans un mode de réalisation particulier, les moyens de contrôle connectés aux seconds moyens de réception comportent des moyens de détection pour détecter un temps de passage de l'organe de manoeuvre devant le second faisceau pour différencier une commande interne de l'organe de manoeuvre d'une commande externe de l'organe de manoeuvre, une commande interne étant détectée si un temps de passage est inférieur à un temps prédéterminé.

**[0013]** Avantageusement, les moyens d'émission comportent des troisièmes moyens d'émission pour émettre un troisième faisceau lumineux destiné à détecter une commande externe d'un organe de manoeuvre dudit appareil électrique, et les moyens de réception comportent des troisièmes moyens de réception destinés à recevoir ledit troisième faisceau lumineux.

**[0014]** De préférence, le troisième faisceau lumineux est modulé par le premier signal ayant une première fréquence de porteuse, les moyens de contrôle commandant l'émission en alternance des premier et troisième faisceaux lumineux selon un signal ayant une troisième fréquence et un rapport cyclique prédéterminés.

**[0015]** Selon une première variante, les moyens d'émission et les moyens de réception comportent au moins un filtre de polarisation.

**[0016]** Selon une seconde variante, le dispositif de surveillance comporte des moyens de réflexion de faisceaux lumineux disposés en face des moyens d'émission et des moyens de réception.

**[0017]** Selon une troisième variante, le dispositif de surveillance comporte des moyens de d'absorption de faisceaux lumineux disposés en face des moyens d'émission et des moyens de réception, et au moins un

organe de manoeuvre dudit appareil électrique comporte une face réfléchissante pour réfléchir au moins un faisceau lumineux.

**[0018]** De préférence, le dispositif de surveillance comporte des moyens de signalisation connectés aux moyens de contrôle pour signaler un état d'ouverture si au moins un organe de manoeuvre est devant le premier faisceau et si moins un organe de manoeuvre est passé devant le second faisceau pendant un temps supérieur à un temps prédéterminé ou si un élément a été présent devant le troisième faisceau avant le changement de position dudit organe de manoeuvre.

**[0019]** De préférence, le dispositif de surveillance comporte des moyens de signalisation connectés aux moyens de contrôle pour signaler un état de déclenchement si au moins un organe de manoeuvre est devant le premier faisceau et si moins un organe de manoeuvre est passé devant le second faisceau pendant un temps inférieur à un temps prédéterminé.

**[0020]** Avantageusement, les moyens d'émission, les moyens de réception, et les moyens de contrôle sont disposés dans au moins un module de d'appareillage modulaire destiné à être installé sur un support en forme de rail.

**[0021]** Un tableau électrique selon un mode de réalisation de l'invention comportant un support d'appareillage électrique et au moins un appareil électrique de coupure muni d'un organe de manoeuvre comporte au moins un dispositif de surveillance tel que défini ci-dessus.

**[0022]** Un procédé de surveillance d'appareil de coupure électrique selon un mode de réalisation de l'invention comporte, dans une phase de fonctionnement, l'émission d'un premier faisceau lumineux pour détecter une position d'un organe de manoeuvre d'au moins un appareil de coupure électrique et l'émission d'un second faisceau lumineux pour détecter le déplacement d'un organe de manoeuvre d'au moins un appareil de coupure électrique, ladite phase de fonctionnement comportant

- une première étape de détection d'un déclenchement d'un appareil électrique par une commande interne lorsqu'un organe de manoeuvre passe devant le second faisceau pendant un temps inférieur à un temps prédéterminé et si ledit organe reste devant le premier faisceau, et
- une seconde étape de signalisation d'un déclenchement lorsque la première étape est réalisée.

**[0023]** Avantageusement, la phase de fonctionnement comporte une troisième étape de détection d'une ouverture d'un appareil électrique par une commande externe détectée lorsqu'un organe de manoeuvre passe devant le second faisceau pendant un temps supérieur à un temps prédéterminé et si ledit organe reste devant le premier faisceau, et une quatrième étape de signalisation d'une ouverture lorsque la troisième étape est réalisée.

**[0024]** De préférence, la phase de fonctionnement comporte une cinquième étape de signalisation d'un déclenchement et d'une ouverture si une troisième étape est suivie d'une seconde étape.

**[0025]** Dans un mode de réalisation particulier, la phase de fonctionnement comporte une sixième étape d'acquiescement pour passer de la seconde ou de la cinquième étape à la quatrième étape de signalisation d'ouverture.

**[0026]** D'autres avantages et caractéristiques ressortiront plus clairement de la description qui va suivre, de modes particuliers de réalisation de l'invention, donnés à titre d'exemples non limitatifs, et représentés aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 représente des appareils modulaires comportant des blocs auxiliaires selon l'art antérieur ;
- la figure 2 montre un dispositif de surveillance selon un premier mode réalisation de l'invention pour surveiller des appareils électriques modulaires ;
- la figure 3 représente un dispositif de surveillance selon un second mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 4 montre une vue de côté d'un appareil et d'un dispositif de surveillance selon un mode de réalisation de l'invention ;
- les figures 5, 6, et 7 montrent trois états de fonctionnement d'un dispositif selon un mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 8 représente un schéma bloc électronique d'un dispositif de surveillance selon la figure 3 ;
- les figures 9A à 9C représentent des signaux représentatifs de signaux lumineux utilisés dans un dispositif de surveillance selon l'invention ;
- les figures 10A à 10C représentent des signaux selon les figures 9A à 9C pendant un déclenchement et une ouverture d'un appareil ;
- la figure 11 représente un organigramme de fonctionnement d'un dispositif de surveillance selon un mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 12 montre un schéma représentant des signaux polarisés pour un dispositif selon un mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 13 montre un schéma représentant des signaux réfléchis pour un dispositif selon un mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 14 montre un schéma représentant des signaux absorbés et réfléchis pour un dispositif selon un mode de réalisation de l'invention.

**[0027]** Des appareils électriques modulaires 1, 2, 3, 4 représentés sur la figure 1 comportent des dispositifs de surveillance connus tels que des blocs auxiliaires 5, 6, 7, 8, 9, 10. Sur cette figure, les appareils et les blocs auxiliaires sont installés sur un rail 11 formant un support. De manière connue les blocs auxiliaires sont associés mécaniquement aux appareils électriques modulaires. Généralement, ces blocs auxiliaires comportent

des contacts électriques dont les états sont représentatifs des états des appareils, par exemple de l'état ouvert ou fermé, ou de l'état déclenché si les appareils ont des moyens de déclenchement.

**[0028]** Pour éviter notamment des liaisons électriques entre des appareils et leurs blocs auxiliaires, un dispositif de surveillance d'appareil de coupure électrique selon un mode de réalisation de l'invention comporte des moyens d'émission d'un rayonnement lumineux destinés à être dirigés vers un organe de manoeuvre d'au moins un appareil de coupure électrique, des moyens de réception d'un rayonnement lumineux destinés à être dirigés vers ledit organe de manoeuvre, et des moyens de contrôle connecté aux moyens d'émission et aux moyens de réception pour déterminer l'état dudit au moins un appareil de coupure électrique.

**[0029]** Un dispositif de surveillance selon un premier mode réalisation de l'invention est représenté sur la figure 2. Dans ce mode de réalisation, le dispositif de surveillance comporte un premier module 12 comportant un premier dispositif d'émission 13 d'un premier faisceau lumineux 14 dirigé vers une position ouverte 15 d'au moins un organe de manoeuvre d'un appareil de coupure électrique. Ainsi, le premier faisceau lumineux 14 est destiné à détecter une position de l'organe de manoeuvre représentative d'une position ouverte dudit appareil de coupure électrique. Sur cette figure, le dispositif de surveillance comporte un second module 17 comportant un premier dispositif de réception 18 destiné à recevoir ledit premier faisceau lumineux 14.

**[0030]** Sur la figure 2 les appareils 1 à 4 et les modules 12 et 17 sont disposés sur un rail 11 et alignés. Si tous les appareils sont fermés, les organes de manoeuvre desdits appareils sont dans une position 19 fermée représentative d'appareils fermés et les faisceaux 14 et 22 ne sont pas interrompus. Dans ce cas, le premier dispositif de réception 18 reçoit le premier faisceau 14 et des moyens de contrôle du module 17 peuvent fournir sur des bornes 20 un signal représentatif d'appareils électriques fermés. Si au moins un appareil est ouvert, un organe de manoeuvre passe dans la position 15 ouverte, le premier faisceau 14 est interrompu et le premier dispositif de réception 18 détecte l'interruption du faisceau lumineux et des moyens de contrôle du module 17 fournissent un signal représentatif d'un appareil ouvert.

**[0031]** Dans le mode de réalisation de la figure 2, le premier module 12 comporte un second dispositif d'émission 21 d'un second faisceau lumineux 22 destiné à détecter un changement de position d'un organe de manoeuvre représentatif d'une ouverture suite à une commande dudit appareil électrique, et le second module 17 comporte un second dispositif de réception 23. Des moyens de contrôle du second module connectés au second dispositif 23 de réception détectent un temps de passage de l'organe de manoeuvre devant le second faisceau pour différencier une commande interne de l'organe de manoeuvre d'une commande externe de l'or-

gane de manoeuvre, une commande interne étant détectée si un temps de passage est inférieur à un temps prédéterminé. Ainsi, si temps de passage de l'organe de manoeuvre 16 devant le second faisceau 22 est inférieur à un temps prédéterminé, les moyens de contrôle peuvent signaler un état de déclenchement d'un appareil. Si le temps de passage n'est pas inférieur à un temps prédéterminé les moyens de contrôle signalent une ouverture de l'appareil, notamment une ouverture manuelle. Le temps prédéterminé pour différencier les commandes internes des commandes externes est de préférence compris entre 4 et 20 ms.

**[0032]** Sur la figure 2, les appareils et le dispositif de surveillance sont disposés sur support en forme de rail 11 et intégrés dans un tableau électrique 24.

**[0033]** Avantageusement, pour éviter les interférences entre le premier et le second faisceaux lumineux, le premier faisceau lumineux est modulé par un premier signal ayant une première fréquence de porteuse, et le second faisceau lumineux est modulé par un second signal ayant une seconde fréquence de porteuse.

**[0034]** Un dispositif de surveillance selon un second mode réalisation de l'invention est représenté sur la figure 3. Dans ce mode de réalisation, le dispositif de surveillance comporte un premier module 12 comportant le premier dispositif d'émission 13 du premier faisceau lumineux 14 et le second dispositif de réception 23 du second faisceau lumineux 22, et un second module 17 comportant le second dispositif d'émission 21 du second faisceau lumineux 22 et le premier dispositif de réception 18 du premier faisceau lumineux 14.

**[0035]** Pour renforcer la distinction entre une commande externe de l'organe de manoeuvre et une commande interne de l'appareil, le module 12 comporte un troisième dispositif d'émission pour émettre un troisième faisceau lumineux 25 destiné à détecter une commande externe d'un organe de manoeuvre dudit appareil électrique et le module 17 comporte un troisième dispositif de réception destiné à recevoir ledit troisième faisceau lumineux. Le troisième faisceau passe dans une zone de préhension 26 d'un organe de manoeuvre 16. Ainsi, lorsqu'un doigt ou un outil 27 actionne l'organe de manoeuvre le troisième faisceau 25 est interrompu les moyens de contrôle des modules peuvent interpréter l'action d'ouverture de l'appareil comme une commande externe ou une commande manuelle d'ouverture.

**[0036]** La figure 4 montre un appareil 2 avec un organe de manoeuvre 16, un module 12 et la disposition des trois faisceaux lumineux par rapport audit organe de manoeuvre.

**[0037]** Les figures 5, 6 et 7 montrent le passage d'un organe de manoeuvre 16 d'une position 19 représentative d'un appareil fermé à une position représentative d'un appareil ouvert. Sur la figure 5, un organe de manoeuvre 16 commence à être actionné par un doigt ou un outil 27 qui passe devant le troisième faisceau lumineux 25. Puis, sur la figure 6, l'organe de manoeuvre 16 passe devant le second faisceau 22, et atteint la position

15 représentative d'un appareil ouvert représentée sur la figure 7. Dans cette position le premier faisceau est interrompu par l'organe de manoeuvre 16. Puisque dans ce cas l'organe de manoeuvre 16 est déplacé manuellement, le temps de passage devant le second faisceau est supérieur à un temps de passage prédéterminé et les moyens de contrôle détectent une position ouverte par une manoeuvre externe.

**[0038]** La figure 8, représente un schéma bloc électronique d'un dispositif de surveillance selon le mode de réalisation de la figure 3. Sur ce schéma, le premier module 12 comporte le premier dispositif d'émission 13, le second dispositif de réception 23, et un troisième dispositif d'émission 28 pour émettre le troisième faisceau lumineux 25. Le second module 17 comporte le second dispositif d'émission 21, le premier dispositif de réception 18, et un troisième dispositif de réception 29 destinés à recevoir ledit troisième faisceau lumineux 25.

**[0039]** Dans le premier module 12, les moyens de contrôle comportent un circuit 30 générant un premier signal 31 ayant une première fréquence de porteuse. Ce signal 31 est appliqué au premier dispositif d'émission 13 à travers un premier circuit de commande 32, et au troisième dispositif d'émission 28 à travers un troisième circuit de commande 33. Dans le second module 17, les moyens de contrôle comportent un circuit 34 générant un second signal 35 ayant une seconde fréquence de porteuse. Ce signal 35 est appliqué au second dispositif d'émission 21 à travers un second circuit de commande 36.

**[0040]** Par exemple, la première fréquence de porteuse est sensiblement de 40 kHz et la seconde fréquence de porteuse est sensiblement de 30 kHz.

**[0041]** Pour éviter que le troisième faisceau 25 agisse sur le premier dispositif de réception 18 ou que le premier faisceau 14 agisse sur le troisième dispositif de réception 29, le premier module 12 comporte un troisième circuit 37 générant un troisième signal 38 ayant une fréquence de modulation. Un circuit de contrôle 39 reçoit le signal 38 de modulation et commande les circuits de commande 32 et 33 pour émettre le premier et troisième faisceau en alternance. Ainsi, lorsque le premier dispositif d'émission 13 émet, le troisième dispositif 28 est éteint, et lorsque le troisième dispositif d'émission 28 émet le premier dispositif 13 est éteint. Par exemple, la fréquence de modulation est de l'ordre de 5 kHz. Il est également possible de prédéterminer le rapport cyclique du troisième signal 38.

**[0042]** Lors de la réception des premier et troisième faisceaux lumineux 14 et 25, les dispositifs de réception 18 et 29 connectés à un circuit de contrôle 40 du second module 17 fournissent des signaux représentatifs de signaux lumineux reçus. Pour assurer un fonctionnement alternatif de l'émission et de la réception des faisceaux 14 et 25, les circuits de contrôle 39 et 40 comportent des moyens de synchronisation. Ainsi, lorsque le dispositif d'émission 13 émet le faisceau 14, les signaux fournis par le dispositif de réception 18 sont pris en compte

par le circuit 40 et les signaux reçus par le dispositif 29 sont ignorés. A l'alternance suivante du signal de modulation 38, le dispositif d'émission 28 émet le faisceau 25 les signaux fournis par le dispositif de réception 29 sont pris en compte par le circuit 40 et les signaux reçus par le dispositif 18 sont ignorés. La synchronisation peut être réalisée par une liaison entre les deux circuits de contrôle 39 et 40.

**[0043]** Le module 17 comporte un premier dispositif de signalisation 41 connecté au circuit de contrôle 40 pour signaler un état de d'ouverture d'un appareil. La signalisation se produit si au moins un organe de manoeuvre est devant le premier faisceau 14 et si moins un organe de manoeuvre est passé devant le second faisceau 22 pendant un temps supérieur à un temps prédéterminé ou si un élément a été présent devant le troisième faisceau avant le changement de position dudit organe de manoeuvre.

**[0044]** Un second dispositif de signalisation 42 est connecté au circuit de contrôle 40 pour signaler un état de déclenchement si au moins un organe de manoeuvre est devant le premier faisceau et si au moins un organe de manoeuvre est passé devant le second faisceau pendant un temps inférieur à un temps prédéterminé.

**[0045]** Un second circuit de signalisation 43 connecté au circuit de contrôle 40 permet de signaler que le dispositif de surveillance est en état de service et fonctionne correctement. Pour récupérer les informations concernant le second faisceau 22, le dispositif de réception 23 est connecté au circuit 39 et ledit circuit 39 peut être relié au circuit de contrôle 40.

**[0046]** Les figures 9A à 9C représentent des signaux représentatifs de signaux de faisceaux lumineux utilisés dans un dispositif de surveillance selon l'invention. Sur la figure 9A le signal 14 est modulé à une fréquence de modulation identique à celle du signal 25 de la figure 9C. Cependant la modulation desdits signaux est alternative et complémentaire. Par exemple, la fréquence du signal de modulation est sensiblement de 1 kHz et le rapport cyclique est environ un tiers pour le signal 14 et deux tiers pour le signal 25. Dans ce mode de réalisation le signal 22 de la figure 9B est continu.

**[0047]** Sur les figures 10A à 10C des signaux représentent les faisceaux lumineux respectivement 14, 22 et 25 pendant un déclenchement et une ouverture d'un appareil. A un instant t1 le faisceau 22 est interrompu pendant un temps TC inférieur à un temps prédéterminé. Ensuite, à un instant t2 le faisceau 14 est interrompu et le dispositif de signalisation 42 est actionné pour indiquer une ouverture interne ou un déclenchement. A un instant t3, l'appareil est refermé, la signalisation est acquittée et le dispositif de surveillance revient dans son état initial.

**[0048]** A un instant t4, un organe de manoeuvre est actionné manuellement et le faisceau 25 est interrompu. Puis, à un instant t5, le faisceau 22 est interrompu pendant un temps TL supérieur à un temps prédéterminé. Ensuite, à un instant t6 le faisceau 14 est interrompu et

le dispositif de signalisation 41 est actionné pour indiquer une ouverture par une commande externe ou manuelle.

**[0049]** Les dispositifs de signalisation 41, 42 et 43 peuvent être locaux sur les modules et/ou reportés à distance notamment par des liaisons électriques ou des bus de communication.

**[0050]** La figure 11 représente un organigramme de fonctionnement d'un dispositif de surveillance selon un mode de réalisation de l'invention. L'organigramme représente un procédé de surveillance d'appareil de coupure électrique pour fournir un état d'au moins un appareil de coupure. Le procédé comporte, dans une phase de fonctionnement, l'émission d'un premier faisceau lumineux pour détecter une position d'un organe de manoeuvre d'au moins un appareil de coupure électrique, et l'émission d'un second faisceau lumineux pour détecter le déplacement d'un organe de manoeuvre d'au moins un appareil de coupure électrique.

**[0051]** Lors de la mise en fonctionnement l'organigramme comporte une étape 44 de mise en veille. Ensuite, une boucle de surveillance permet de détecter les divers événements. Dans cette boucle une étape 45 permet de détecter une ouverture manuelle. Si l'ouverture manuelle est détectée, une étape 46 contrôle si l'état déclenché est déjà détecté pour signaler un appareil déclenché à une étape de signalisation 47, ou pour signaler un appareil ouvert à une étape de signalisation 48 si l'état déclenché n'est pas vérifié. A l'étape 45, une détection d'une ouverture d'un appareil électrique par une commande externe est détectée lorsqu'un organe de manoeuvre passe devant le second faisceau pendant un temps supérieur à un temps prédéterminé et si ledit organe reste devant le premier faisceau.

**[0052]** Dans la boucle, une étape 49 permet de détecter un déclenchement interne. Si un déclenchement est détecté, une étape 50 contrôle si l'état ouvert est déjà détecté pour signaler un appareil ouvert et un appareil déclenché à une étape de signalisation 51, ou pour signaler un appareil déclenché à l'étape de signalisation 47 si l'état ouvert n'est pas détecté. A l'étape 49, une détection d'un déclenchement d'un appareil électrique par une commande interne est détectée lorsqu'un organe de manoeuvre passe devant le second faisceau pendant un temps inférieur à un temps prédéterminé et si ledit organe reste devant le premier faisceau. Ainsi, si une étape 49 de déclenchement réalisé suit une étape 45 d'ouverture manuelle réalisée, une étape 51 signale les deux événements ouverture et déclenchement.

**[0053]** Une étape 52 permet de détecter une commande d'acquiescement de défaut de déclenchement, dans ce cas la signalisation appareil ouvert est commandée (étape 48) si une signalisation précédente indiquait un appareil déclenché (étape 47 ou 51).

**[0054]** Une étape 53 permet de détecter une fermeture manuelle notamment lorsque le premier faisceau n'est plus interrompu. Si la fermeture est détectée, une étape 54 de mise en veille annule des signalisations pré-

cédentes.

**[0055]** Dans un premier mode de réalisation particulier représenté sur la figure 12 les faisceaux lumineux sont polarisés de manière à éviter les interférences. Par exemple, le premier faisceau a une première polarisation et le troisième faisceau a une seconde polarisation orthogonale à la première polarisation. La polarisation du second faisceau peut être identique à la polarisation du premier faisceau. Avantagusement, le traitement de la polarisation des faisceaux lumineux peut être réalisé par des filtres polarisateurs disposés devant les dispositifs d'émission et de réception des faisceaux lumineux.

**[0056]** Dans un second mode de réalisation particulier représenté sur la figure 13 le premier faisceau lumineux 14 peut être le second faisceau lumineux réfléchi par un réflecteur 58. Le réflecteur de faisceaux lumineux est de préférence disposé en face des dispositifs d'émission et des dispositifs de réception situés, par exemple, dans un même module.

**[0057]** Dans un troisième mode de réalisation particulier représenté sur la figure 14, les faisceaux lumineux sont absorbés par un dispositif d'absorption 59 disposé en face des dispositifs d'émission et des dispositifs de réception situés, par exemple, dans un même module. Dans ce mode de réalisation, les organes de manoeuvre comportent une face réfléchissante pour réfléchir les faisceaux lumineux vers des dispositifs de réception.

**[0058]** Les dispositifs d'émission et les dispositifs de réception sont de préférence disposés dans deux modules disposés sur un support en forme de rail. Les modules sont de préférence situés de chaque côté d'un appareil électrique ou d'un groupe de plusieurs appareils électriques alignés. Il est également possible de disposer les dispositifs d'émission et de réception dans un seul module disposé sur un côté d'un appareil ou d'un groupe d'appareils.

**[0059]** Lorsque le dispositif de surveillance est disposé dans un tableau électrique comportant plusieurs supports, des modules du dispositif de surveillance peuvent être disposés sur chaque support pour surveiller des groupes d'appareils différents. Dans d'autres modes de réalisation, des modules peuvent aussi surveiller des appareils sur plusieurs supports. Dans un tableau la signalisation des états des appareils peut se faire par appareil, par groupe d'appareils et/ou pour l'ensemble des appareils du tableau.

**[0060]** La signalisation peut être faite en local sur des modules de surveillance sous la forme de voyants, de sorties de contacts de relais et/ou sous une forme reportée par des moyens de communication avec une centrale de visualisation ou de report d'états.

## 55 Revendications

1. Dispositif de surveillance d'appareil de coupure électrique comportant des moyens pour fournir un

état d'au moins un appareil (1, 2, 3, 4) de coupure, caractérisé en ce qu'il comporte

- des moyens d'émission (13, 21, 28) d'au moins un rayonnement lumineux (14, 22, 25) destinés à être dirigés vers un organe (16) de manoeuvre d'au moins un appareil de coupure électrique (1, 2, 3, 4) pour détecter l'état et des commandes dudit appareil, 5
  - des moyens de réception (18, 23, 29) d'au moins un rayonnement lumineux (14, 22, 25) destinés à être dirigés vers ledit organe de manoeuvre (16), et 10
  - des moyens de contrôle (32, 33, 39, 36, 40) connectés aux moyens d'émission et aux moyens de réception pour déterminer l'état et pour différencier des commandes internes et des commandes externes dudit au moins un appareil de coupure électrique. 15
2. Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que les moyens d'émission comportent des premiers moyens d'émission (13) pour émettre un premier faisceau lumineux (14) destiné à détecter une position (15) de l'organe de manoeuvre représentative d'une position ouverte dudit appareil de coupure électrique, et les moyens de réception comportent des premiers moyens de réception (18) destinés à recevoir ledit premier faisceau lumineux (14). 20 25 30
3. Dispositif selon la revendication 2 caractérisé en ce que le premier faisceau lumineux (14) est modulé par un premier signal (31) ayant une première fréquence de porteuse. 35
4. Dispositif selon quelconque des revendications 1 à 3 caractérisé en ce que les moyens d'émission comportent des seconds moyens d'émission (21) pour émettre un second faisceau lumineux (22) destiné à détecter un changement de position de l'organe de manoeuvre (16) représentatif d'une ouverture suite à une commande dudit appareil électrique, et les moyens de réception comportent des seconds moyens de réception (23) destinés à recevoir ledit second faisceau lumineux (22). 40 45
5. Dispositif selon la revendication 4 caractérisé en ce que le second faisceau lumineux (22) est modulé par un second signal (35) ayant une seconde fréquence de porteuse. 50
6. Dispositif selon quelconque des revendications 3 à 5 caractérisé en ce que les moyens de contrôle (39, 40) connectés aux seconds moyens de réception (23) comportent des moyens de détection (39, 40) pour détecter un temps de passage de l'organe de manoeuvre (16) devant le second faisceau (22) 55
- pour différencier une commande interne de l'organe de manoeuvre d'une commande externe de l'organe de manoeuvre, une commande interne étant détectée si un temps de passage (TC) est inférieur à un temps prédéterminé.
7. Dispositif selon quelconque des revendications 1 à 6 caractérisé en ce que les moyens d'émission comportent des troisièmes moyens d'émission (28) pour émettre un troisième faisceau lumineux (25) destiné à détecter une commande externe d'un organe de manoeuvre dudit appareil électrique, et les moyens de réception comportent des troisièmes moyens de réception (29) destinés à recevoir ledit troisième faisceau lumineux.
8. Dispositif selon la revendication 7 caractérisé en ce que le troisième faisceau lumineux (25) est modulé par le premier signal (31) ayant une première fréquence de porteuse, les moyens de contrôle commandant l'émission en alternance des premier et troisième faisceaux lumineux (14, 25) selon un signal (38) ayant une troisième fréquence et un rapport cyclique prédéterminés.
9. Dispositif selon quelconque des revendications 1 à 8 caractérisé en ce que les moyens d'émission et les moyens de réception comportent au moins un filtre (57) de polarisation.
10. Dispositif selon quelconque des revendications 1 à 9 caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de réflexion (58) de faisceaux lumineux disposés en face des moyens d'émission et des moyens de réception.
11. Dispositif selon quelconque des revendications 1 à 10 caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de d'absorption (59) de faisceaux lumineux disposés en face des moyens d'émission et des moyens de réception, et au moins un organe de manoeuvre dudit appareil électrique comporte une face réfléchissante (60) pour réfléchir au moins un faisceau lumineux.
12. Dispositif selon quelconque des revendications 7 à 11 caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de signalisation (41) connectés aux moyens de contrôle (40) pour signaler un état d'ouverture si au moins un organe de manoeuvre (16) est devant le premier faisceau et si moins un organe de manoeuvre est passé devant le second faisceau (22) pendant un temps (TL) supérieur à un temps prédéterminé ou si un élément (27) a été présent devant le troisième faisceau (25) avant le changement de position dudit organe de manoeuvre.
13. Dispositif selon quelconque des revendications 3 à

12 caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de signalisation (42) connectés aux moyens de contrôle pour signaler un état de déclenchement si au moins un organe de manoeuvre (16) est devant le premier faisceau (14) et si moins un organe de manoeuvre est passé devant le second faisceau (22) pendant un temps (TS) inférieur à un temps prédéterminé.

14. Dispositif selon quelconque des revendications 1 à 13 caractérisé en ce que les moyens d'émission, les moyens de réception, et les moyens de contrôle sont disposés dans au moins un module (12, 17) de d'appareillage modulaire destiné à être installé sur un support (11) en forme de rail.

15. Tableau électrique comportant un support (11) d'appareillage électrique et au moins un appareil électrique (1, 2, 3, 4) de coupure muni d'un organe de manoeuvre (16) caractérisé en ce qu'il comporte au moins un dispositif de surveillance selon l'une quelconque des revendications 1 à 14.

16. Procédé de surveillance d'appareil de coupure électrique, caractérisé en ce qu'il comporte dans une phase de fonctionnement l'émission d'un premier faisceau lumineux (14) pour détecter une position d'un organe de manoeuvre (16) d'au moins un appareil de coupure électrique (1, 2, 3, 4) et l'émission d'un second faisceau lumineux (22) pour détecter le déplacement d'un organe de manoeuvre (16) d'au moins un appareil de coupure électrique (1, 2, 3, 4), ladite phase de fonctionnement comportant :

- une première étape (49) de détection d'un déclenchement d'un appareil électrique par une commande interne lorsqu'un organe de manoeuvre passe devant le second faisceau pendant un temps (TC) inférieur à un temps prédéterminé et si ledit organe reste devant le premier faisceau, et
- une seconde étape (47) de signalisation d'un déclenchement lorsque la première étape est réalisée.

17. Procédé selon la revendication 16 caractérisé en ce que la phase de fonctionnement comporte une troisième étape (45) de détection d'une ouverture d'un appareil électrique par une commande externe détectée lorsqu'un organe de manoeuvre passe devant le second faisceau pendant un temps (TL) supérieur à un temps prédéterminé et si ledit organe reste devant le premier faisceau, et une quatrième étape (48) de signalisation d'une ouverture lorsque la troisième étape est réalisée.

18. Procédé selon la revendication 17 caractérisé en ce que la phase de fonctionnement comporte une cinquième étape (51) de signalisation d'un déclenchement et d'une ouverture si une troisième étape est suivie d'une seconde étape.

19. Procédé selon la revendication 18 caractérisé en ce que la phase de fonctionnement comporte une sixième étape (52) d'acquiescement pour passer de la seconde ou de la cinquième étape à la quatrième étape (48) de signalisation d'ouverture.



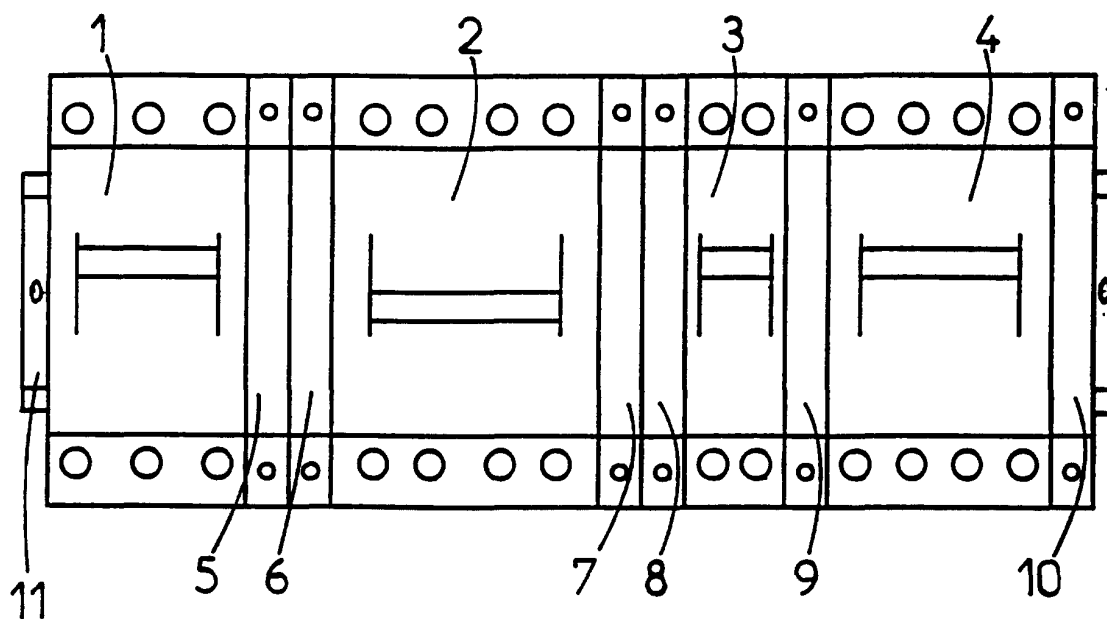


FIG. 1 (Art Antérieur)

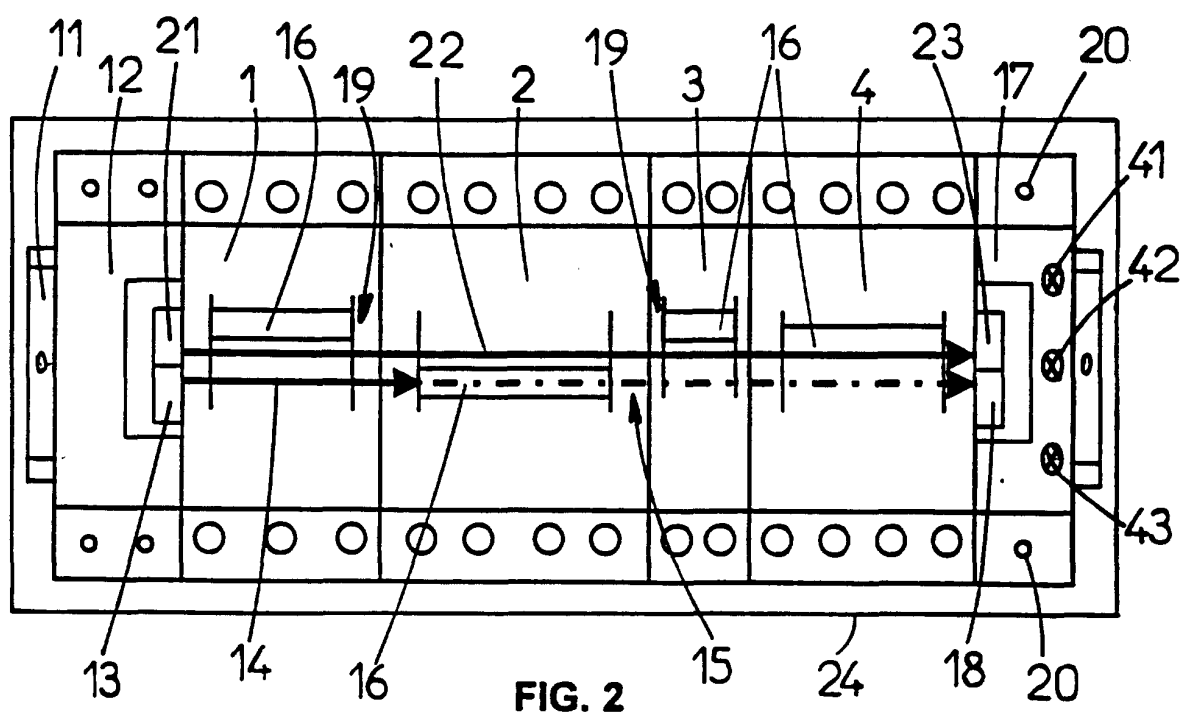


FIG. 2

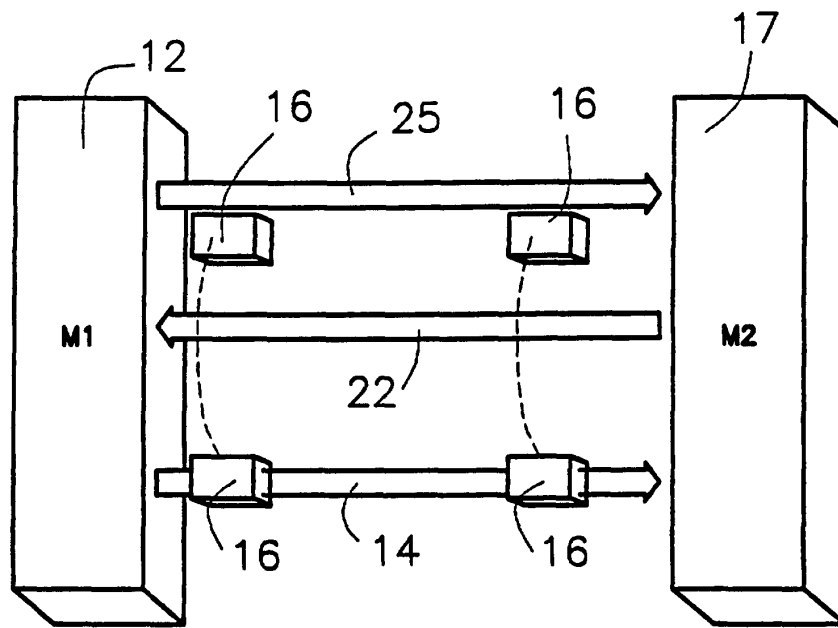


FIG. 3

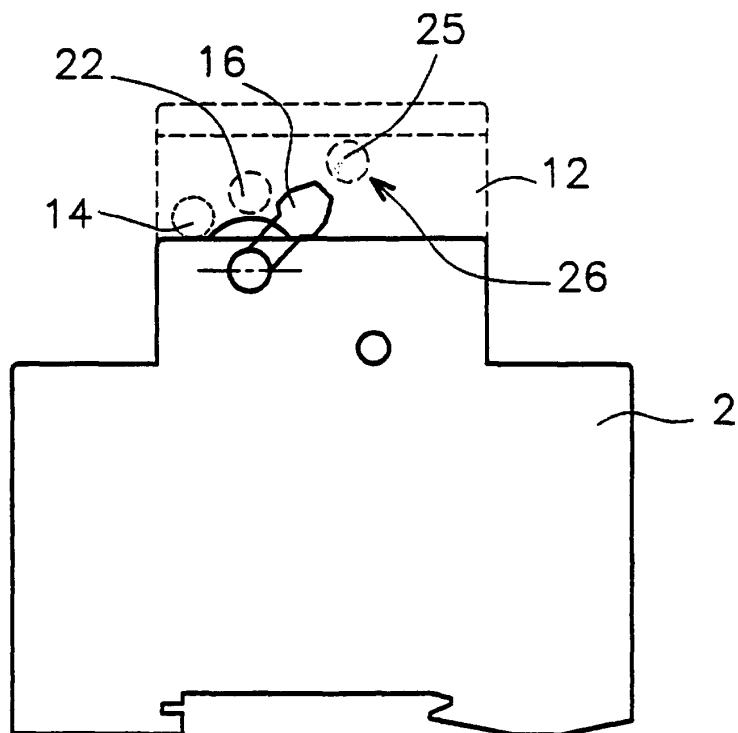


FIG. 4

FIG.5

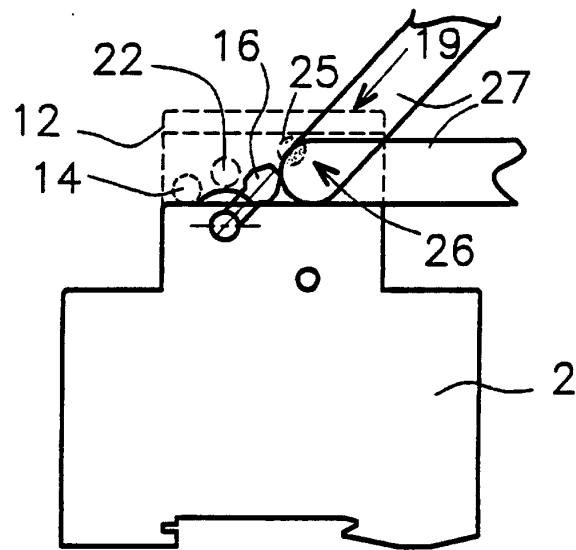


FIG.6

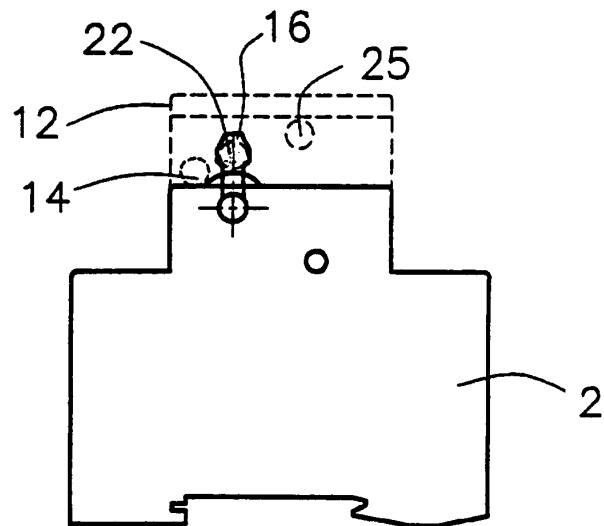
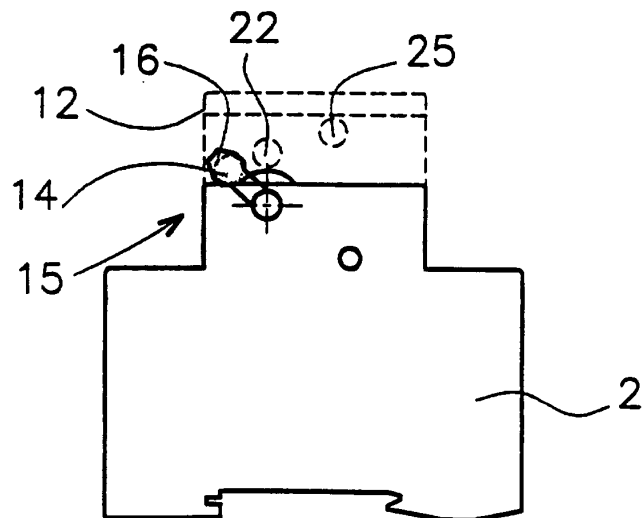


FIG.7



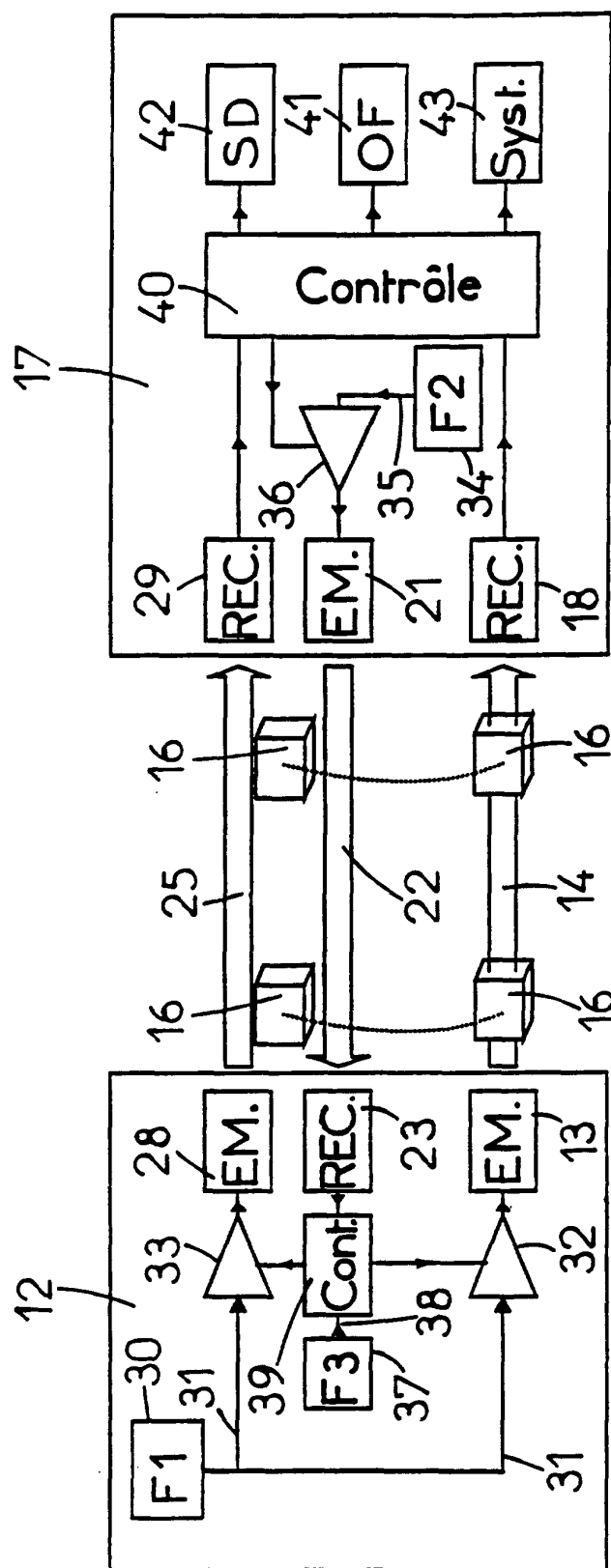
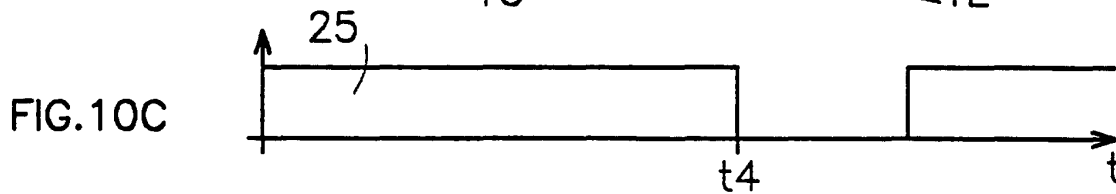
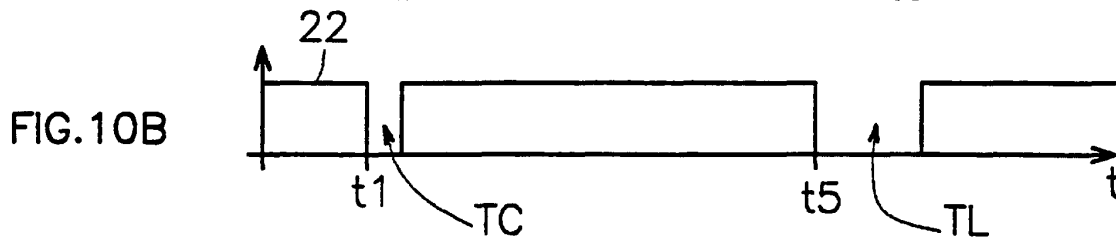
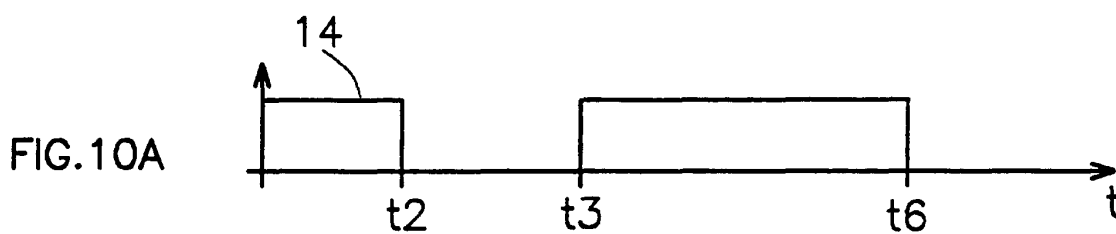
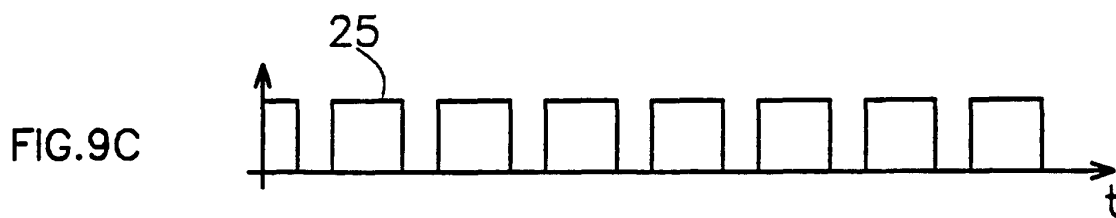
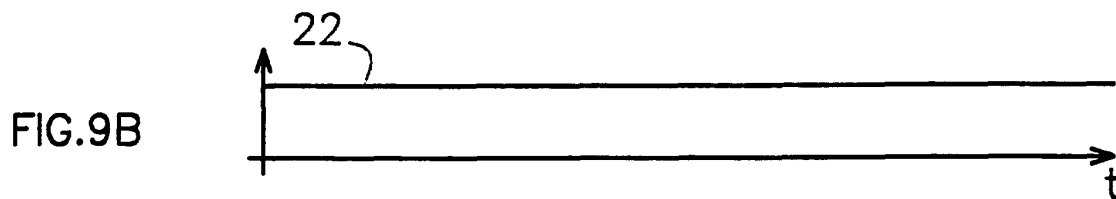
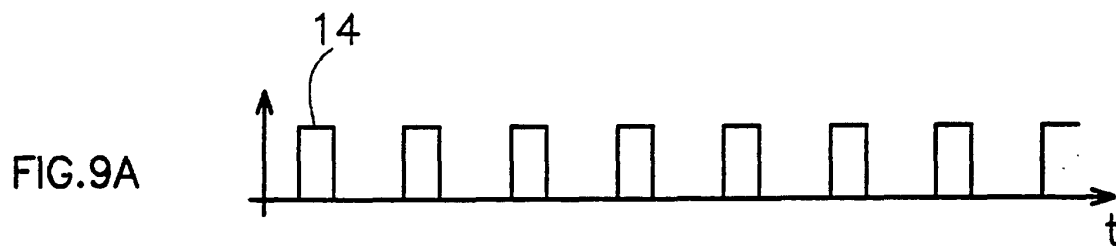


FIG. 8



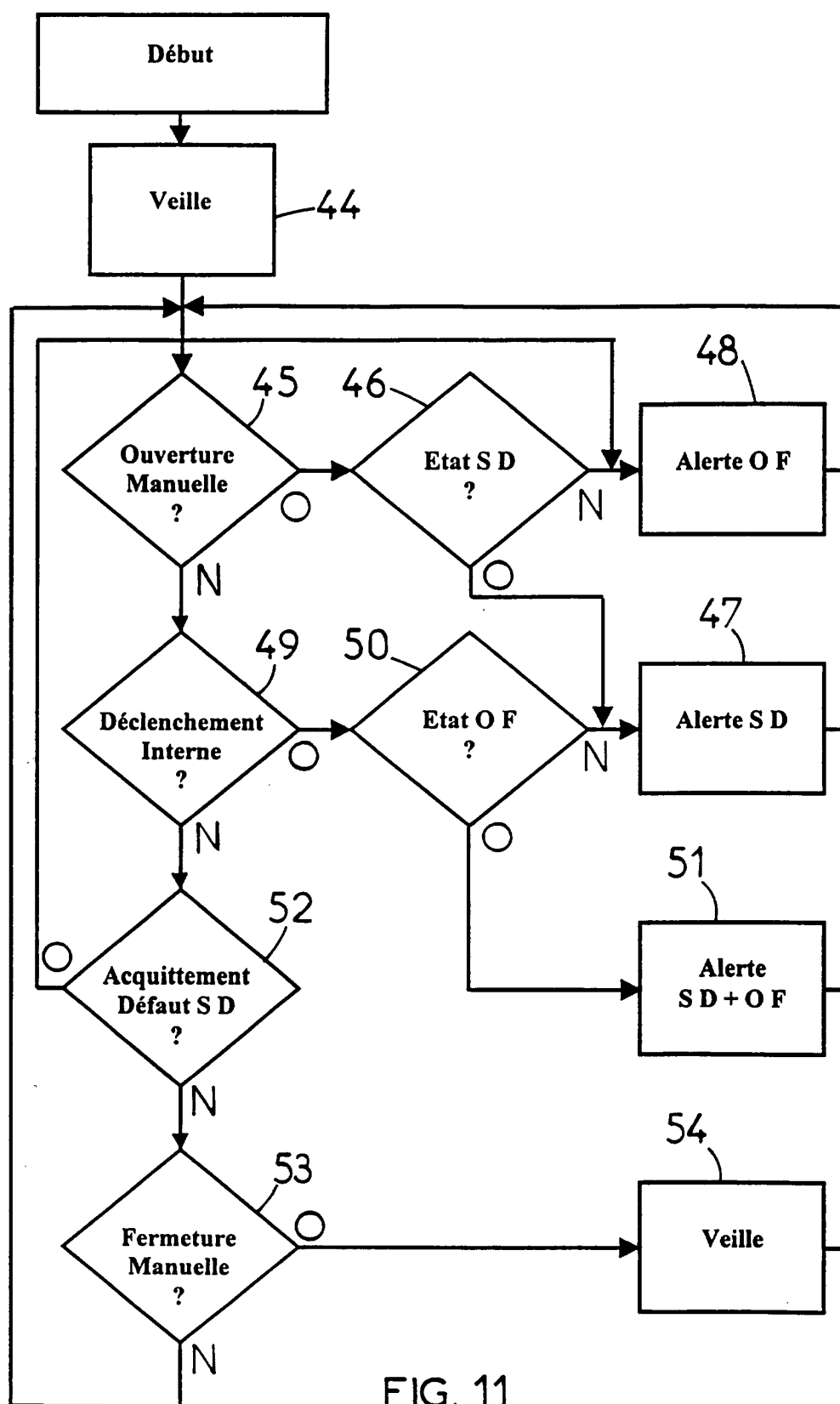


FIG. 11

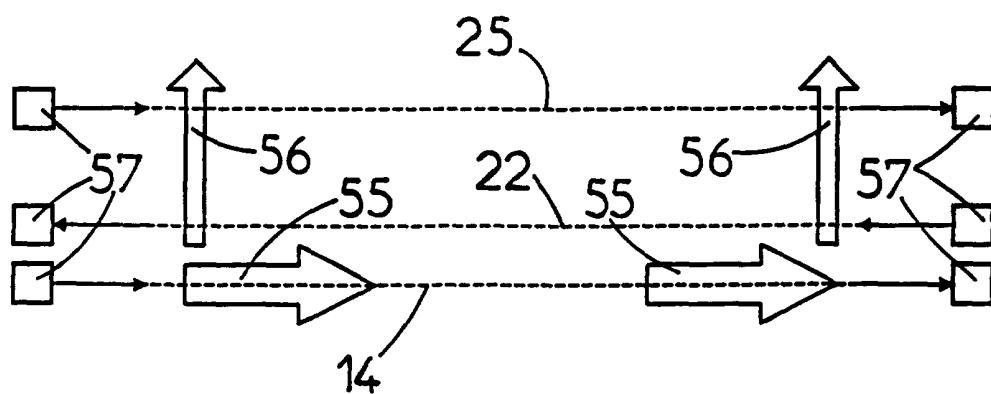


FIG. 12

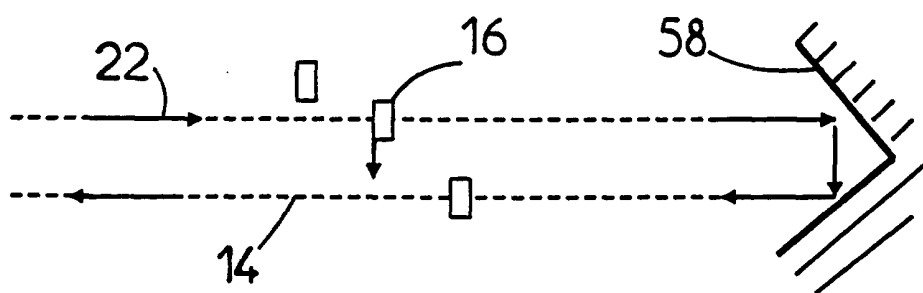


FIG. 13

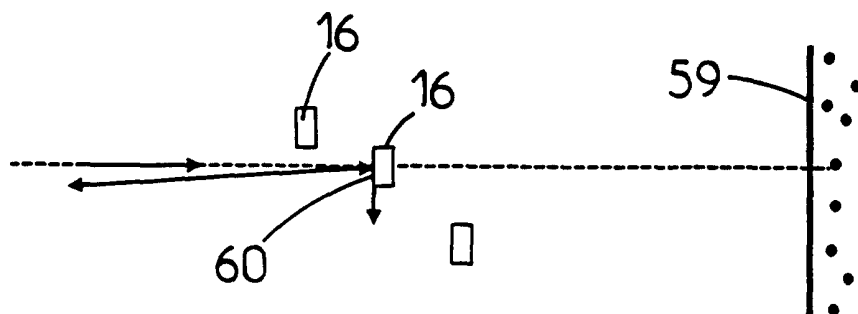


FIG. 14



Office européen  
des brevets

## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 01 41 0011

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)
X	US 5 493 278 A (MACKENZIE RAYMOND W ET AL) 20 février 1996 (1996-02-20) * abrégé; revendications; figure 2 *	1,2	H01H71/04
A	DE 298 00 372 U (SIEMENS) 2 avril 1998 (1998-04-02) * revendications 1-3; figures *	1,2	
A	FR 2 690 757 A (ALSTHOM GEC) 5 novembre 1993 (1993-11-05) * abrégé *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			H01H
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche <b>LA HAYE</b>		Date d'achèvement de la recherche <b>6 mars 2001</b>	Examineur <b>Janssens De Vroom, P</b>
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 01 41 0011

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.

06-03-2001

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5493278     A	20-02-1996	AUCUN	
DE 29800372     U	02-04-1998	AUCUN	
FR 2690757     A	05-11-1993	AUCUN	

EPO FORM P0460

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