(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 618 233**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **87 09942**

(51) Int Cl⁴ : G 04 G 15/00; H 03 K 17/296; G 08 B 7/06.

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 15 juillet 1987.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de la mise à disposition du public de la demande :** BOPI « Brevets » n° 3 du 20 janvier 1989.

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

(71) **Demandeur(s) :** *CLEJA Vladimir.* — FR.

(72) **Inventeur(s) :** Vladimir Cleja.

(73) **Titulaire(s) :**

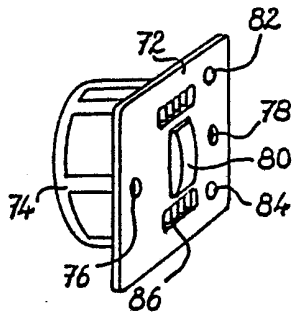
(74) **Mandataire(s) :** Cabinet Arnaud.

(54) Appareil programmable de commutation, notamment pour simulation de présence.

(57) L'invention concerne un appareil programmable de commutation.

Elle se rapporte à un appareil comportant un corps 72 analogue à celui d'un interrupteur ou d'un commutateur classique, mais contenant un dispositif à microprocesseur et une source d'énergie électrique. Un bouton 80 de commande et de programmation et un dispositif d'affichage formé par deux diodes électroluminescentes 82, 84 permettent la commande du mode de fonctionnement, notamment la simulation de présence après une phase d'apprentissage.

Application à la commande programmée de lampes et d'appareils pour la simulation d'une présence.



R 2 618 233 - A1

L'invention concerne un appareil programmable de commutation, destiné à permettre la commande directe ou programmée d'appareils ou d'installations consommant un courant électrique.

Un exemple d'application de l'invention est la simulation, pour des observateurs humains, d'une présence dans un local par commande programmée de lampes ou d'appareils, à des moments plus ou moins déterminés au cours de la journée par exemple. On décrit l'invention dans la suite du présent mémoire essentiellement en référence à cette application, mais il faut noter que l'invention s'applique aussi à d'autres domaines dans lesquels une commande programmée est nécessaire.

On connaît déjà des appareils de commutation commandés par programme. Ces appareils ouvrent ou ferment un circuit électrique en fonction de signaux de commande transmis par un microprocesseur (automate programmable) ou par un ordinateur qui est relié par une ligne de commande. Le dispositif de commande (microprocesseur ou ordinateur) est une entité séparée du dispositif de commutation. Les inconvénients de ces installations sont une grande complexité (pose des lignes de commande) et la nécessité d'une programmation manuelle complexe à l'aide du clavier de l'ordinateur ou du dispositif de programmation de l'automate.

On connaît aussi des appareils de minutage comprenant une horloge et destinés à commander un dispositif de commutation à des moments prédéterminés. Ces appareils ont en général une entrée de courant comportant au moins deux broches ou bornes et destinée à être enfichée dans une prise de courant, un moteur mécanique ou électrique destiné à décompter un temps, et une sortie de courant comprenant aussi au moins deux bornes ou broches. Ces appareils non seulement sont limités aux cas ou la source de tension est accessible, mais encore ne permettent qu'une programmation très réduite et rendent inaccessible l'appareillage concerné pendant toute la durée de fonctionnement programmé. En

outre, lorsque le moteur est de type électrique et en cas de panne de secteur, la programmation est décalée.

On connaît aussi des variateurs de lumière en un seul bloc, qui comportent un dispositif de commutation commandé par un microprocesseur associé à un dispositif de saisie (niveau d'éclairement), mais dénués de dispositif d'affichage et de source d'énergie propre, puisque ces appareils ne peuvent évidemment fonctionner qu'en présence d'un courant d'alimentation.

Avant la description de l'invention, il convient de définir certains termes utilisés dans le présent mémoire. Le terme "microordinateur" désigne un appareil comprenant une unité centrale de traitement (microprocesseur), des mémoires (à accès direct et morte), un dispositif d'affichage, même sommaire, et un dispositif de saisie. Dans ce contexte, un "dispositif de saisie" est un dispositif permettant à un opérateur de transmettre des données ou des commandes à une unité centrale. Il peut être aussi simple qu'un bouton-poussoir. Un "microcontroleur" est un ensemble comportant une unité centrale de traitement (microprocesseur) associée à des mémoires (à accès direct et morte). Un microordinateur et un microcontroleur constituent chacun un dispositif de commande à microprocesseur.

Une "source électrique" est un dispositif capable de fournir de l'énergie électrique à partir de ses propres réserves, et comporte donc obligatoirement un dispositif de stockage d'énergie. Elle se distingue d'une "alimentation" qui est destinée à fournir de l'énergie obtenue par transformation d'énergie provenant d'une source extérieure à l'alimentation.

Une "base de temps" est une source de signaux de temps revenant de façon récurrente avec une période déterminée. Une "horloge pilote" est un dispositif matériel qui peut constituer une telle base de temps. Une "horloge de minutage" est un dispositif capable de donner des signaux de temps à partir des signaux d'une base de temps, ces signaux de temps étant synchronisés ou non sur le temps

réel. Cet horloge de minutage peut être un dispositif matériel séparé ou au contraire sa fonction peut être remplie par un microprocesseur en coopération avec une base de temps.

L'invention concerne un appareil programmable de commutation en un seul bloc, capable de remplir le cas échéant les fonctions des appareils connus précités, ou certaines d'entre elles seulement, et destiné à conserver leurs avantages mais sans en garder les inconvénients, et à ajouter des avantages que ne possèdent pas les dispositifs connus. Cet appareil est avantageusement destiné à assurer une simulation de présence, avec de préférence limitation dans le temps de la fermeture du circuit commandé.

L'appareil selon l'invention a un encombrement et un aspect extérieur analogues à ceux des dispositifs classiques des installations électriques tels que les interrupteurs et les commutateurs, et il comporte cependant un véritable microordinateur muni d'une source électrique et d'une horloge de minutage. Il permet une simulation efficace de présence, et est cependant d'un maniement très simple. Enfin, il est relié au circuit commandé par un nombre réduit de bornes, égal au nombre de bornes d'un simple interrupteur ou commutateur.

Plus précisément, l'invention concerne un appareil programmable de commutation, du type qui comprend un dispositif commandé de commutation destiné à fermer ou ouvrir un circuit formé entre au moins une première et une seconde borne, ces bornes étant destinées à être connectées à au moins deux fils d'un circuit externe qui sont normalement à des potentiels différents lorsque ledit circuit est ouvert, un dispositif de commande à microprocesseur destiné à commander le dispositif de commutation et comportant un dispositif de saisie et un dispositif d'affichage, et une alimentation électrique destinée à alimenter le dispositif de commande. Selon l'invention, cet appareil a les caractéristiques suivantes :

- il comporte un corps destiné à être fixé sur un support

quelconque,

- l'alimentation électrique est une source électrique d'un type rechargeable comportant un dispositif de charge,

- le dispositif de charge de la source électrique est relié à la première et la seconde borne afin que, lorsque le circuit formé par le dispositif de commutation entre ces deux bornes est ouvert, il soit soumis à une différence de potentiels existant éventuellement entre ces deux bornes, et

- le dispositif de commutation, le dispositif de commande et la source électrique sont tous fixés au corps, directement ou indirectement, afin que l'appareil constitue un ensemble solidaire.

Dans un mode de réalisation, le dispositif commandé de commutation constitue un interrupteur et comporte deux bornes seulement ; ces bornes sont destinées à être reliées à des fils d'un circuit externe dont les potentiels différents sont alternatifs, et le dispositif de commutation est commandé à chaque cycle à un moment un peu postérieur au début du cycle afin que le dispositif de charge soit soumis à une différence de potentiels pendant une petite partie au moins de chaque cycle.

Dans une variante, l'appareil comporte au moins deux dispositifs de commutation qui sont commandés simultanément par le dispositif de commande, les dispositifs de commutation constituant par exemple un interrupteur ou un inverseur multipolaire.

Bien que le dispositif de saisie puisse comporter plusieurs éléments de manoeuvre, il est avantageux qu'il ne comporte qu'une seule touche, et que le dispositif de commande interprète des durées différentes d'actionnement de la touche comme étant représentatives de données ou d'ordres différents.

Il est avantageux que le dispositif de commande comporte une horloge de minutage, destinée à fixer une échelle de temps. Dans ce cas, de préférence, le dispositif de commande est destiné à former, en fonction des signaux

de son horloge de minutage, des données de temps réel et des données de temps accéléré. Ces données de temps accéléré permettent un raccourcissement du temps nécessaire à la programmation ou à la vérification.

Dans un mode de réalisation particulièrement avantageux, le dispositif de commande a au moins trois modes de fonctionnement, l'un dans lequel il exécute immédiatement les ordres qui lui sont transmis (commande directe), un autre dans lequel il mémorise, et éventuellement exécute immédiatement, des ordres qui lui sont transmis en association avec des données de temps dont certaines au moins sont liées à une échelle de temps (apprentissage), et un autre dans lequel il exécute des ordres mémorisés (simulation).

Dans certaines applications telles que la simulation de présence, il est avantageux que le dispositif de commande modifie les données de temps associées à certains ordres au moins avant l'exécution de ces ordres. De cette manière, les temps de commande du dispositif de commutation peuvent être modifiés d'un jour au suivant, d'une manière partiellement aléatoire.

Il est avantageux que le dispositif de commande, lorsqu'il est en mode de mémorisation, assure aussi l'exécution immédiate des ordres reçus, et que, lorsqu'il est en mode d'exécution des ordres mémorisés, assure aussi l'exécution immédiate des ordres reçus directement ou de certains d'entre eux au moins.

Dans un mode de réalisation avantageux, le dispositif d'affichage comporte au moins un dispositif visible destiné à indiquer le mode de fonctionnement de l'appareil. Par exemple, les différents modes de fonctionnement de l'appareil sont indiqués par extinction, éclairement continu et éclairement discontinu du dispositif visible d'affichage.

Dans certains modes de réalisation, le dispositif de saisie comporte au moins deux organes de saisie ; l'un d'eux est de préférence destiné à la saisie de données de temps, avantageusement relatives à l'échelle de temps de

l'horloge de minutage qui est alors synchronisée de préférence sur le temps réel. Le dispositif d'affichage est alors destiné à afficher ces données de temps.

Dans le cas où l'appareil est destiné à être relié à des fils d'un circuit externe dont les potentiels différents sont des potentiels alternatifs, il est avantageux que le dispositif commandé de commutation comporte au moins un commutateur bidirectionnel commandé. Dans ce cas, l'appareil peut comporter en outre un circuit de détection du passage à zéro d'un courant alternatif.

Dans ce même cas où l'appareil est destiné à être relié à des fils d'un circuit externe dont les potentiels différents sont des potentiels alternatifs, il est souhaitable que la source électrique comporte une batterie d'accumulateurs et que le dispositif de charge comporte un circuit redresseur.

Dans un mode de réalisation avantageux, le corps de l'appareil comporte des ouvertures permettant la circulation de l'air à proximité du dispositif commandé de commutation afin que celui-ci puisse se refroidir.

Dans un exemple d'application, le dispositif de commande limite la durée de fermeture continue du circuit commandé à une durée maximale, par exemple douze heures.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront mieux de la description qui va suivre d'exemples de réalisation, faite en référence au dessin annexé sur lequel :

- la figure 1 est un schéma électrique d'un circuit d'alimentation d'un appareil électrique qui peut être commandé par un appareil selon l'invention ;
- la figure 2 est un diagramme synoptique général d'un appareil selon l'invention ;
- la figure 3 est un diagramme synoptique plus détaillé de l'appareil de la figure 2 ;
- la figure 4 est un schéma électrique détaillé d'une partie de l'appareil de la figure 3 ; et
- la figure 5 est une perspective d'un appareil selon

l'invention.

La figure 1 indique sommairement comment une charge 10, par exemple un appareil électrique d'éclairage, peut être reliée à un réseau d'alimentation électrique qui est en général le réseau alternatif. L'appareil est directement relié au fil 12 et il est aussi relié à une borne 14, appartenant habituellement à un interrupteur (non représenté) ou de préférence à un appareil selon l'invention. Le second fil du réseau a sa borne 16 reliée à l'autre borne 18 du même interrupteur ou, avantageusement, de l'appareil selon l'invention. Sur la figure 1, le fil 20 correspond à certaines installations et facilite le fonctionnement, comme décrit dans la suite en référence à la figure 3.

La figure 2 représente les principaux éléments de l'appareil. Les bornes 14 et 18 sont reliées à un dispositif de commutation 22 destiné à ouvrir ou fermer un circuit interne formé entre les deux bornes. Le dispositif 22 est commandé par un microordinateur comprenant un microcontroleur 24, un dispositif 26 de saisie et un dispositif 28 d'affichage. Le microordinateur est relié à une source d'énergie électrique 30 et à un circuit 32 de détection du passage à zéro du courant alternatif du réseau.

Selon une caractéristique de l'invention, les seules connexions électriques externes qui sont nécessaires au fonctionnement de l'appareil sont celles des deux bornes du dispositif commandé de commutation 22. Bien entendu, ceci n'est valable que dans le cas d'un interrupteur. Lorsque l'appareil est utilisé en inverseur, il comporte trois bornes dont deux sont connectées et dont la troisième n'est pas connectée. Il existe toujours une différence de potentiels entre les deux bornes qui ne sont connectées qu'en alternance. La source électrique 30 peut alors n'être qu'une alimentation de secours.

La figure 3 représente plus en détail les principaux éléments d'un appareil selon l'invention. Ainsi, on note que le microcontroleur 24 comporte en fait un microprocesseur 34, une mémoire à accés direct 36 et une mémoire morte

38. Cette mémoire morte conserve le programme à mettre en oeuvre. Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, le programme comporte plusieurs possibilités et seules certaines sont sélectionnées soit par programmation, soit par suppression de connexions , par exemple des cavaliers ou des pistes conductrices, d'une manière déjà connue dans ce domaine technique. Par exemple, une fonction qui peut être sélectionnée est la limitation de la durée de fermeture continue du commutateur, par exemple à douze heures.

On a aussi représenté une horloge pilote 40 qui comporte par exemple un composant piézoélectrique, de manière bien connue des hommes du métier. Cette horloge constitue une base de temps pour le microprocesseur qui l'utilise pour former l'horloge de minutage. Il est avantageux que cette base de temps ne soit utilisée que lors d'une panne de courant du secteur, et que la base de temps normalement utilisée soit la fréquence du courant du secteur. Le microprocesseur forme donc une horloge de minutage qui définit une échelle des temps. Celle-ci peut être découplée du temps réel et a alors simplement un cycle de 24 h ou 48 h qui recommence dès qu'il est terminé. Dans un cas particulier permettant une programmation rapide, il est souhaitable que le microprocesseur forme une échelle des temps raccourcie ou comprimée, c'est-à-dire qu'il exécute le cycle de 24 h ou de 48 h en queques minutes ou dizaines de minutes. Cependant, dans certains modes de réalisation perfectionnés il est souhaitable que cette base de temps soit synchronisée sur le temps réel, afin qu'un utilisateur puisse programmer une simulation de présence par indication des moments voulus d'actionnement, qui recouvrent une longue période, telle que 24 h ou 48 h, en un temps beaucoup plus court, par exemple de quelques minutes ou dizaines de minutes. Ce fonctionnement est décrit plus en détail dans la suite du présent mémoire.

L'alimentation 30 de l'appareil comporte un circuit redresseur 44 et une batterie d'accumulateurs 42 associée à

un dispositif d'insertion (provoquant l'alimentation du microcontroleur par l'accumulateur dès que le circuit redresseur 44 n'assure plus cette alimentation, du fait d'une panne du secteur ou de la fermeture du circuit du commutateur). Lorsque l'installation possède un fil supplémentaire permettant un branchement de l'appareil en parallèle avec la charge 10 (fil 20 de la figure 1), ce fil 20 est directement connecté au redresseur 44 afin que celui-ci soit toujours sous tension, sauf en cas de panne du réseau.

Lorsque le dispositif de commutation est un interrupteur, la tension appliquée au redresseur devient trés faible lorsque le circuit est fermé entre les bornes 14 et 18 ; parfois, elle peut être suffisante pour le maintien de la charge de la source électrique 30. Lorsqu'elle est insuffisante, le microprocesseur peut commander le déclenchement de la conduction du commutateur un peu après le passage à zéro afin que l'énergie nécessaire au fonctionnement de l'appareil soit disponible, l'accumulateur n'étant utilisé que comme alimentation de secours en cas de panne du secteur.

On note sur la figure 3 la présence d'une diode 47 montée entre la borne 12 et une borne d'entrée du redresseur 44. Elle est destinée à permettre à un circuit 45 de détecter l'absence d'alimentation de l'appareil, par exemple lors d'une panne de secteur. Le signal de détection est transmis au microprocesseur 34 qui peut alors interrompre toute commande du commutateur et éviter la consommation du courant correspondant.

Le dispositif de saisie 26 est par exemple un simple bouton-poussoir. Lorsqu'il est enfoncé pendant moins de quatre secondes par exemple, la manoeuvre est interprétée par le microprocesseur comme étant un simple actionnement du commutateur (changement immédiat d'état de celui-ci). Lorsque la durée de manoeuvre est comprise entre quatre et huit secondes par exemple, la manoeuvre est interprétée comme une commande de simulation, c'est-à-dire que le commutateur est commandé en fonction d'un programme mémorisé.

Enfin, un enfoncement de plus de huit secondes par exemple est interprété comme une mise à l'état d'apprentissage, c'est-à-dire que, à partir de ce moment, toutes les manoeuvres du bouton-poussoir sont mémorisées sous forme d'un ordre d'allumage ou d'extinction associé au moment auquel cet ordre doit être exécuté. Ce moment est repéré sur l'échelle des temps de l'horloge de minutage du microprocesseur.

Le dispositif 28 d'affichage est par exemple constitué de deux diodes électroluminescentes qui sont allumées ou éteintes en fonction de l'état de fonctionnement de l'appareil. Par exemple, une diode peut être éclairée en mode de simulation et l'autre en mode d'apprentissage. En cas de programmation ou de simulation accélérée,la diode respective peut clignoter.

Bien que le dispositif de commutation puisse être un relais électromécanique ou un dispositif analogue, il comporte avantageusement un commutateur bidirectionnel commandé ou "triac" 46 dont la gâchette est commandée par un circuit 48, par exemple comportant un transistor dont la base est commandée par un signal d'un comparateur, décrit maintenant en référence à la figure 4.

La figure 4 représente à titre d'exemple une partie de l'appareil de la figure 3. Cette partie comporte essentiellement un circuit intégré 50 sous forme d'un comparateur quadruple 52, 54, 56 et 58.

Les deux premiers comparateurs 52 et 54 sont utilisés comme amplificateurs et reçoivent chacun un signal du microcontroleur 34 et commandent chacun une diode électroluminescente 60 reliée par une résistance 62 à une ligne commune 64 indiquée sur la figure 3.

Le comparateur 56 qui a une résistance 66 de retroaction entre sa sortie et une entrée, est aussi commandé par le microcontroleur et transmet le courant de commande au circuit 48 qui forme le courant de gâchette. Les trois comparateurs 52, 54 et 56 reçoivent une tension d'un circuit diviseur de tension comportant des résistances 68.

Enfin, le comparateur 58 reçoit un signal du réseau alternatif et une tension de référence provenant d'un circuit diviseur de tension formé par des résistances 70 et forme un signal de détection de passage à zéro qui est alors transmis au microcontroleur 34.

La figure 5 est une perspective schématique d'un appareil selon un mode de réalisation de l'invention. Il comporte un corps formant une plaque avant 72 tout à fait semblable à celle des commutateurs habituels. Un capuchon protecteur 74 est disposé autour des composants monté sur la face arrière de la plaque 72. Deux trous 76 et 78 d'espacement normalisé permettent la fixation de l'appareil sur le support normalisé habituel. Un bouton-poussoir 80 est semblable à celui des commutateurs classiques. Deux diodes 82 et 84, de même couleur ou de couleurs différentes, affleurent à la face avant de la plaque 72.

Lorsque le commutateur est un commutateur bidirectionnel commandé ou un autre dispositif qui dissipe un peu de chaleur, il peut être souhaitable que l'appareil comporte un dispositif d'aération. Celui-ci peut comporter une ou plusieurs petites grilles 86 comme représenté sur la figure 5. Il peut aussi comporter un évidement de la face arrière de la plaque 72, mettant en communication l'intérieur de l'appareil avec l'atmosphère au niveau du bord de la plaque 72 lorsque l'appareil est appliqué contre un mur.

Dans un exemple de réalisation, le microcontroleur est du type COP424C de National Semiconductors, le commutateur 46 est du type BTA 06400 de Thomson, le circuit intégré 50 est du type LM 339 et l'accumulateur 42 a une capacité de 40 mA/h et une tension de 3,6 V.

On considère maintenant la mise en oeuvre de l'appareil selon l'invention. Avant l'installation, l'accumulateur, qui est normalement séparé de l'appareil pendant le stockage, est d'abord mis en circuit. L'appareil est alors monté exactement de la même manière qu'un interrupteur, par connexion des deux fils d'arrivée aux deux bornes de l'appareil. Ensuite, celui-ci est fixé à l'aide de deux vis

placées dans les trous 76 et 78 ou par tout autre moyen convenable.

Lorsque l'appareil d'éclairage commandé doit être allumé, le bouton 80 est simplement enfoncé de manière habituelle, et l'appareil d'éclairage change d'état.

Lorsque l'appareil doit être utilisé en simulation, il est d'abord programmé. A cet effet, une pression sur le bouton 80 pendant plus de huit secondes par exemple provoque l'éclairement de la diode 82, puis de la diode 84, indiquant ainsi la mise en mode d'apprentissage : pendant une période déterminée (24 h ou 48 h), tous les changements d'état seront mémorisés, avec le moment de chaque changement. Au bout de cette période, l'appareil passe automatiquement en mode de simulation dans lequel il commande les actions mémorisées, aux moments correspondants. Selon un perfectionnement avantageux, ce moment peut être modifié d'une période à la suivante, par exemple de façon aléatoire, afin que le retour des manoeuvres ne soit pas excessivement rigoureux. Cette modification est avantageusement assurée par le microprocesseur.

Lorsqu'un programme a déjà été mémorisé,l'opérateur peut l'appeler sans nouvel apprentissage, par manoeuvre du bouton-poussoir 80 pendant un temps de quatre à huit secondes par exemple. Bien entendu, l'appareil peut être remis en fonctionnement normal par une manoeuvre simple, par exemple un enfoncement de même durée, c'est-à-dire de quatre à huit secondes.

Le mode de raccourcissement du temps cité précédemment peut être utilisé lorsqu'une programmation ou une vérification de la simulation doit être réalisée rapidement. Dans ce cas, il est préférable que le dispositif d'affichage soit plus explicite que deux simples diodes : il comprend alors avantageusement un petit afficheur à deux ou quatre chiffres, par exemple incorporé au bouton-poussoir ou disposé à côté de celui-ci. Les actions sont mémorisées par manoeuvre du bouton lorsque le moment voulu est indiqué par l'afficheur.

Bien qu'on ait décrit un appareil dont le dispositif de commutation est simplement un interrupteur, ce dispositif peut être un véritable commutateur. En outre, le dispositif de commutation peut comporter plusieurs interrupteurs ou commutateurs, par exemple montés en parallèle afin qu'ils commandent plusieurs pôles ou plusieurs phases.

REVENDICATIONS

1. Appareil programmable de commutation, du type qui comprend un dispositif commandé de commutation (22) destiné à fermer ou ouvrir un circuit formé entre au moins une première et une seconde borne (14, 18), ces bornes étant destinées à être connectées à au moins deux fils d'un circuit externe qui sont normalement à des potentiels différents lorsque ledit circuit est ouvert, un dispositif (24) de commande à microprocesseur destiné à commander le dispositif de commutation et comportant un dispositif de saisie et un dispositif d'affichage, et une alimentation électrique destinée à alimenter le dispositif de commande, caractérisé en ce que

- il comporte un corps (72) destiné à être fixé sur un support quelconque,
- l'alimentation électrique est une source d'énergie électrique (30) d'un type rechargeable comportant un dispositif de charge (44),
- le dispositif de charge (44) de la source électrique est relié à la première et la seconde borne afin que, lorsque le circuit formé par le dispositif de commutation entre ces deux bornes est ouvert, il soit soumis à une différence de potentiels existant éventuellement entre ces deux bornes, et
- le dispositif de commutation (22), le dispositif de commande (24) et l'alimentation (30) sont tous fixés au corps, directement ou indirectement, afin que l'appareil constitue un ensemble solidaire.

2. Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif commandé de commutation (22) constitue un interrupteur et comporte deux bornes seulement qui sont destinées à être connectées à des fils d'un circuit externe dont les potentiels différents sont alternatifs, et le dispositif de commutation est commandé à chaque cycle à un moment un peu postérieur au début du cycle afin que le dispositif de charge soit soumis à une différence de potentiels pendant une petite partie au moins de chaque cycle.

3. Appareil selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce qu'il comporte au moins deux dispositifs de commutation (22) qui sont commandés simultanément par le dispositif de commande.

4. Appareil selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le dispositif de saisie (26) du dispositif de commande comporte une touche, et le dispositif de commande (24) interprète des durées différentes d'actionnement de la touche comme étant représentatives de données différentes.

5. Appareil selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le dispositif de commande (24) a au moins trois modes de fonctionnement, l'un dans lequel il exécute immédiatement les ordres qui lui sont transmis, un autre dans lequel il mémorise des ordres qui lui sont transmis en association avec des données de temps, et un autre dans lequel il exécute des ordres mémorisés.

6. Appareil selon la revendication 5, caractérisé en ce que le dispositif de commande (24) modifie les données de temps associées à certains ordres au moins avant l'exécution de ces ordres.

7. Appareil selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le dispositif d'affichage (28) comporte au moins un dispositif visible destiné à indiquer le mode de fonctionnement de l'appareil.

8. Appareil selon la revendication 7, caractérisé en ce que les différents modes de fonctionnement de l'appareil sont indiqués par extinction, éclairement continu et éclairement discontinu du dispositif visible d'affichage (28).

9. Appareil selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il est destiné à être relié à des fils d'un circuit externe dont les potentiels différents sont des potentiels alternatifs, et le dispositif commandé de commutation (22) comporte au moins un commutateur bidirectionnel commandé (46).

10. Appareil selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le corps (72) comporte des ouvertures (86) permettant la circulation d'air à proximité du dispositif commandé de commutation.

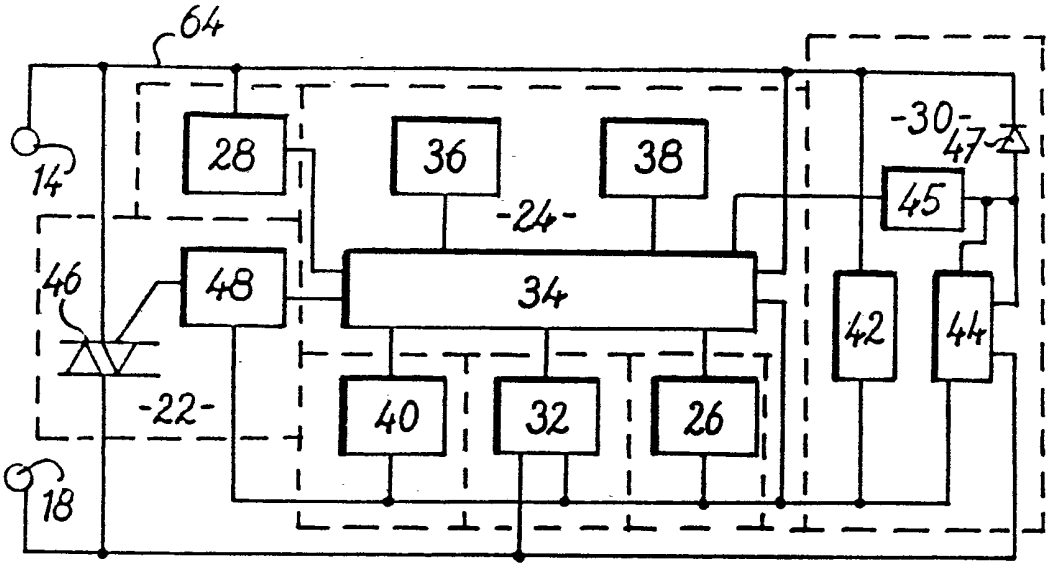


Fig 3

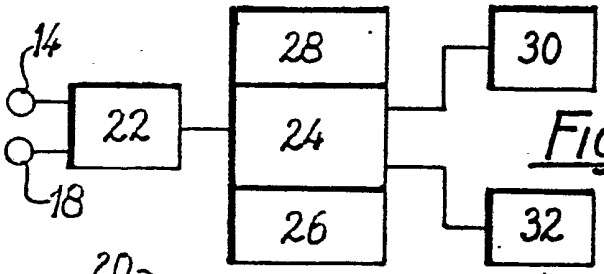


Fig 2

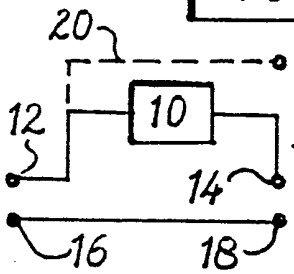


Fig 1

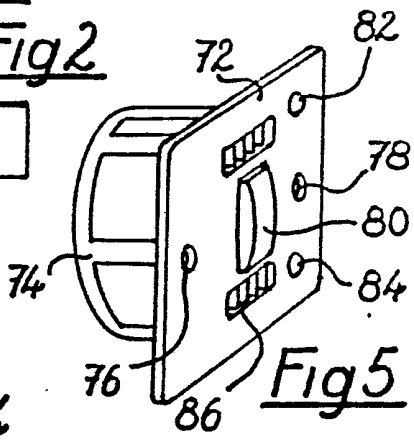


Fig 5

Fig 4

