

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

Numéro de dépôt: **82103814.8**

Int. Cl.³: **G 07 F 7/08, E 05 B 49/00**

Date de dépôt: **04.05.82**

Priorité: **12.05.81 FR 8109453**

Demandeur: **Mole, Alain Marie-Louis, 138, avenue Ambroise-Croizat, F-38400 Saint-Martin d'Hères (FR)**
 Demandeur: **Savoyet, Jean-Louis Paul Jules, La Mayrie, F-38770 La Motte d'Aveillans (FR)**

Date de publication de la demande: **24.11.82**
Bulletin 82/47

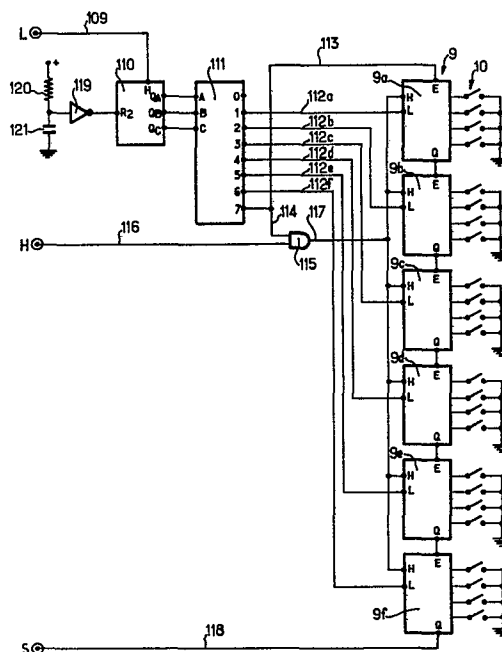
Inventeur: **Mole, Alain Marie-Louis, 138, avenue Ambroise-Croizat, F-38400 Saint-Martin d'Hères (FR)**
 Inventeur: **Savoyet, Jean-Louis Paul Jules, La Mayrie, F-38770 La Motte d'Aveillans (FR)**

Etats contractants désignés: **AT BE CH DE GB IT LI LU NL SE**

Mandataire: **Casalonga, Axel et al, BUREAU D.A. CASALONGA OFFICE JOSSE & PETIT**
Baaderstrasse 12-14, D-8000 München 5 (DE)

54 Système d'identification électronique.

57 Le système d'identification comprend une clé comportant une zone de mémoire passive (10) et un registre à décalage (9) et une serrure susceptible d'être couplée avec la clé. La serrure est capable de fournir un nombre déterminé d'impulsions provoquant le chargement du code contenu dans la mémoire (10) jusque dans le registre (9). Le registre (9) est subdivisé en un certain nombre d'éléments reliés entre eux mais à chargement indépendant. Ce chargement est réalisé successivement par le multiplexeur (111). L'émission d'un nombre incorrect d'impulsions de chargement provoque par la liaison (113) une modification du contenu du registre à décalage (9).



Système d'identification électronique.

La présente invention concerne un système d'identification, par exemple d'une personne, en vue de la commande d'un appareil électrique, mécanique ou autre. Les systèmes d'identification ou de reconnaissance de personnes de ce type ont de nombreuses applications. On les utilise en particulier pour l'ouverture de portes, la gestion d'horaires, la gestion d'appareils utilisés par plusieurs personnes tels les appareils à photocopier ou encore dans les systèmes de distribution de billets de banque par cartes de crédit.

Dans certains systèmes d'identification de type classique, on utilise une partie amovible qui comporte un code d'identification et qui se présente sous la forme d'un badge en forme de carte de crédit que transporte avec elle la personne à identifier (voir par exemple le brevet américain 3.637.994). Le code d'identification est matérialisé dans le badge soit par des perforations, soit par une bande magnétique. L'utilisation de tels badges présente de nombreux inconvénients. Ils sont en effet relativement encombrants et peuvent se détériorer facilement. Dans le cas de badges perforés, le code est relativement facile à reconnaître. Lorsque le support du code d'identification est magnétique, la bande magnétique peut être détériorée par des rayures ou sous l'influence d'aimants. Par ailleurs, l'appareil servant à la lecture de badges de ce type est nécessairement complexe et doit en particulier comporter un système mécanique d'entraînement permettant le déplacement du badge en vue de la lecture du code d'identification. Il en résulte que les appareils de lecture présentent un coût de réalisation élevé.

Dans d'autres systèmes d'identification, on utilise une partie amovible sous forme d'une clé électronique s'apparentant à une clé classique mais comportant des moyens de mémorisation d'un code d'identification qui peut être détecté et reconnu par un système de lecture analogue à une serrure mais comportant un ensemble de circuits électroniques (voir par exemple le brevet américain 4.038.637).

Dans le brevet français 2.363.837, on utilise un système de clé à mémoire programmable dans lequel le code d'identification peut être contenu dans un registre à décalage logé dans la clé électronique. Les informations contenues dans la clé peuvent être lues par la serrure électronique au moyen d'impulsions fournies par une horloge se trouvant dans ladite serrure. Les informations ainsi obtenues sont comparées avec un code mémorisé dans la serrure de façon à déterminer l'identité des deux codes et la commande, par exemple de l'ouverture d'une gâche ou de tout autre opération désirée.

Dans ce système cependant, le risque est grand d'une duplication frauduleuse de la clé électronique dont la lecture du registre à décalage permettant la détermination du code d'identification est relativement facile pour un technicien au courant de ce type de dispositif.

La présente invention a donc pour objet un système d'identification qui ne présente pas les inconvénients des systèmes d'identification actuellement utilisés et connus et dans lequel la partie mobile analogue à une clé est inerte de sorte que la simple lecture du registre à décalage contenu dans la clé ne permet pas la détermination de manière simple du code d'identification. L'invention a également pour objet un tel système dans lequel le processus de chargement du code d'identification dans la mémoire de la clé ou le processus de lecture, entraîne une ou plusieurs modifications du contenu de cette mémoire rendant ainsi toute duplication frauduleuse extrêmement difficile.

Le système d'identification électronique selon l'invention comprend une partie mobile analogue à une clé électronique comportant une zone de mémoire passive préprogrammée renfermant un code électronique d'identification, connectée à une mémoire pouvant être lue qui peut être par exemple un registre à décalage parallèle/série. Le système comprend en outre une partie fixe analogue à une serrure électronique susceptible d'être couplé avec la partie mobile et comprenant des moyens d'alimentation en courant électrique, des moyens électroniques pour fournir au moins une impulsion provoquant

le chargement du code électronique d'identification dans la mémoire pouvant être lue de ladite partie mobile, des moyens électroniques pour lire le contenu de la mémoire pouvant être lue de la partie mobile et le transférer dans une mémoire de la partie fixe et des moyens de comparaison avec un code préprogrammé dans ladite partie fixe. Selon l'invention, le système d'identification électronique comprend en outre des moyens électroniques dans la partie fixe pour fournir un nombre déterminé d'impulsions de chargement. La mémoire pouvant être lue de ladite partie mobile est subdivisée en un certain nombre d'éléments reliés entre eux mais à chargement indépendant. Des moyens sont prévus dans la partie mobile pour provoquer le chargement successif de chaque élément de mémoire à la suite de chacune des impulsions en nombre déterminé émis par les moyens électroniques de la partie fixe. La partie mobile comprend en outre des moyens pour modifier le contenu de la mémoire pouvant être lue sous l'action d'une impulsion dépassant le nombre d'éléments de mémoire.

De cette manière, seule l'émission d'un nombre déterminé préprogrammé dans les moyens électroniques de la serrure permet d'obtenir dans la mémoire de la partie mobile un code parfaitement défini et se retrouvant sous forme préprogrammée dans la partie fixe ou serrure électronique. Si l'on cherche à reproduire frauduleusement la clé du système d'identification de l'invention en n'utilisant qu'un nombre insuffisant d'impulsions de chargement, seule une partie des éléments de la mémoire de la partie mobile contiendront les bits du code électronique d'identification de sorte que la lecture du contenu de la mémoire de la partie mobile ne correspondra pas au code attendu.

A l'inverse, si l'on envoie un nombre d'impulsions de chargement supérieur à celui qui permet le chargement de l'ensemble des éléments de la mémoire de la partie mobile, le contenu de ladite mémoire se trouvera modifié par la première impulsion dépassant le nombre déterminé de sorte que là encore le contenu de la mémoire de la partie mobile ne correspondra plus au code convenable.

Dans un autre mode de réalisation, il est possible par une programmation initiale, de connaître la modification du code provoquée par un nombre d'impulsions de chargement supérieur d'une quantité définie au nombre d'impulsions qui entraînent le chargement de tous les éléments de la mémoire de la partie mobile. Ce code électronique modifié étant préprogrammé dans les moyens de comparaison de la partie fixe, seule l'émission du nombre correct d'impulsions de chargement permet une comparaison positive correspondant à une validation de la clé du système de l'invention.

On voit donc dans tous les cas que le système de l'invention entraîne une très grande sécurité à l'encontre de toute tentative de duplication frauduleuse de la clé électronique.

Dans un mode de réalisation préféré de l'invention, la mémoire pouvant être lue de la partie mobile comprend un registre à décalage parallèle/série, la zone de mémoire passive préprogrammée dans la partie mobile comprenant une pluralité d'interrupteurs dont la position détermine le code électronique d'identification. On comprendra que ces interrupteurs peuvent être simplement réalisés au moyen de connexions par exemple fusibles, dont certaines peuvent être supprimées lors de la programmation initiale de la clé. Chaque bascule du registre à décalage de la partie mobile est associée à l'un des interrupteurs correspondant à un bit du code électronique. Les différentes bascules sont groupées en éléments de registre correspondant chacun à un ou plusieurs bits du code précité.

Dans un premier mode de réalisation de l'invention, la partie mobile comprend un compteur associé à un multiplexeur dont les différentes sorties sont reliées aux différents éléments de registre correspondant à un ou plusieurs bits du code électronique précité. Une autre sortie du multiplexeur, par exemple la dernière, est reliée à l'ensemble des bascules du registre à décalage de la partie mobile de façon à provoquer, lorsqu'un signal est émis sur ladite sortie, le décalage simultané d'un bit des informations contenues dans le registre à décalage.

On voit donc dans ce mode de réalisation que l'émission d'une impulsion supplémentaire par rapport au nombre d'impulsions juste nécessaire pour charger la totalité du code électronique dans les différents éléments du registre à décalage provoque, par le décalage d'un bit, une modification du code contenu dans le registre à décalage qui ne correspond donc plus au code électronique convenable.

La sortie précitée, par exemple la dernière sortie du multiplexeur, peut en outre être reliée directement aux premières entrées de forçage imposant un état déterminé à la première bascule du registre à décalage. De cette manière, ladite première bascule se trouve forcée dans un état différent de celui correspondant à un bit du code électronique préprogrammé dans la partie mobile.

Les moyens pour générer les impulsions de chargement inclus dans la partie fixe ou serrure électronique comprennent un circuit de chargement muni avantageusement d'une double bascule du type maître-esclave associée à une porte NON-ET recevant des impulsions d'horloge et fournissant des impulsions de chargement. La sortie du circuit de chargement est connectée à un circuit de modulation de chargement munie d'un compteur associé à un monostable susceptible d'agir sur le circuit de chargement pour provoquer son arrêt après un nombre déterminé d'impulsions de chargement.

Les moyens électroniques inclus dans la partie fixe pour lire le contenu du registre à décalage de la partie mobile comprennent un circuit de lecture muni avantageusement d'une double bascule du type maître-esclave associée à une porte NON-ET recevant les impulsions d'horloge précitées et connecté à la sortie du monostable du circuit de modulation de chargement. De cette manière, le circuit de lecture est déclenché après l'émission du nombre déterminé d'impulsions de chargement et fournit des impulsions successives permettant la lecture en série des informations contenues dans le registre à décalage parallèle/série de la partie mobile après que ce registre ait été chargé du code d'identification et éventuellement après une modification déterminée du contenu du re-

gistre par l'action d'un nombre déterminé d'impulsions de chargement.

Un circuit d'arrêt de lecture permet de limiter le nombre d'impulsions d'horloge au nombre exact de bits contenus dans le registre à décalage de la partie mobile. Ce circuit d'arrêt de lecture comprend avantageusement un compteur d'impulsions recevant les impulsions de lecture issues du circuit de lecture et un monostable capable de délivrer une impulsion d'arrêt de lecture lorsque le nombre d'impulsions comptées correspond au nombre de bits du registre à décalage, c'est-à-dire lorsque le contenu du registre à décalage de la partie mobile a été lu une fois.

Dans un autre mode de réalisation de l'invention, la mémoire pouvant être lue de la partie mobile est bouclée sur elle-même. Les moyens pour lire le contenu de ladite mémoire sont prévus pour émettre un nombre déterminé d'impulsions de lecture différent d'un multiple du nombre de bits de ladite mémoire et provoquant chaque fois une permutation de son contenu. Une porte logique est en outre prévue afin de n'autoriser le transfert du contenu de ladite mémoire de la partie mobile vers la mémoire de la partie fixe qu'après l'émission du nombre déterminé d'impulsions de lecture précitées.

De cette manière, après le chargement au moyen d'un nombre déterminé d'impulsions de chargement comme il vient d'être dit, la lecture ne se fait plus en faisant simplement transiter le contenu de la mémoire de la partie mobile vers la mémoire de la partie fixe bit par bit au moyen d'un nombre d'impulsions de lecture exactement égal au nombre de bits de la mémoire de la partie mobile. Au contraire, selon ce mode de réalisation, on provoque tout d'abord un certain nombre de permutations du contenu de la mémoire de la partie mobile avant de procéder à la lecture de son contenu.

De cette manière, la sécurité du système d'identification de l'invention est encore considérablement augmentée, seule la serrure électronique pouvant en effet connaître le résultat de ce nombre déterminé de permutations.

Dans une variante, la partie mobile comprend une porte logique normalement ouverte recevant les impulsions successives de lecture émises par le circuit de lecture de la partie fixe et connectée aux entrées de synchronisation ou entrées d'horloge des bascules du registre à décalage parallèle/série de la partie mobile. La partie fixe comprend une autre porte logique reliée à l'entrée d'un registre à décalage série/parallèle de la partie fixe afin de ne laisser passer les informations lues qu'après un nombre déterminé d'impulsions de lecture.

Dans une autre variante, la partie mobile comprend des moyens de contrôle pour compter le nombre déterminé d'impulsions successives de lecture et une porte logique reliée à la sortie du registre à décalage parallèle/série de la partie mobile et à la sortie des moyens de contrôle précités afin de n'autoriser le transfert du contenu du registre de la partie mobile vers le registre série/parallèle de la partie fixe qu'après le nombre déterminé précité d'impulsions de lecture provoquant les permutations.

Les moyens de contrôle peuvent par exemple comprendre un ensemble de compteurs associés à une ou plusieurs portes logiques.

La zone de mémoire de la partie mobile comprend de préférence une pluralité d'interrupteurs qui peuvent être réalisés par exemple sous la forme de fusibles ou par des connexions pouvant être détruites et dont la position détermine le code électronique d'identification. Chaque bascule du registre à décalage de la partie mobile est associée à l'un des interrupteurs dont la position commande son état par l'intermédiaire de deux portes NON ET recevant sur l'une de leurs entrées l'impulsion de chargement. La première des portes NON ET précitée est reliée par son autre entrée à l'interrupteur auquel elle est associée. La deuxième porte NON ET reçoit la sortie de la première porte sur son autre entrée.

De cette manière, dès qu'une impulsion de chargement apparaît sur l'une des entrées des deux portes NON ET, chaque bascule du registre à décalage se place dans un état corres-

pendant à celui de l'interrupteur auquel elle est associée. Il en résulte que le code d'identification initialement représenté par la position de la pluralité d'interrupteurs se trouve transféré dans les différentes bascules du registre à décalage.

Dans un mode de réalisation avantageux, le système peut en outre comprendre, dans la partie fixe, un circuit d'autorisation d'essais successifs. Ce circuit comprend une succession de bascules dont la remise à zéro dépend du résultat positif de la comparaison faite par les moyens de comparaison avec le code préprogrammé dans la partie fixe. De cette manière, on autorise un nombre d'essais infructueux égal au nombre de bascules de cette succession de bascules avant de déclencher une alarme.

Des moyens de temporisation convenables peuvent en outre être prévus pour remettre à zéro l'ensemble des bascules du système au moment de l'introduction de la clé et après le désaccouplement.

L'invention sera mieux comprise à l'étude de quelques modes de réalisation pris à titre d'exemples nullement limitatifs et illustrés par les dessins annexés, sur lesquels :

la fig. 1 représente schématiquement les principaux éléments de la partie fixe ou serrure électronique d'un système d'identification selon l'invention prévu pour la commande de la gâche d'une porte;

la fig. 2 représente schématiquement la partie mobile ou clé électronique destinée à être accouplée avec la partie fixe représentée sur la fig. 1;

la fig. 3 est une vue détaillée partielle du registre à décalage de la partie mobile de la fig. 2 montrant le circuit de commande de chargement du code d'identification;

la fig. 4 est un schéma analogue à celui de la fig. 1 montrant une variante d'une serrure électronique selon l'invention;

la fig. 5 montre une clé électronique destinée à être couplée avec la serrure électronique de la fig. 4;

la fig. 6 illustre encore une autre variante d'une serrure électronique selon l'invention; et

la fig. 7 montre une clé électronique destinée à être couplée avec la serrure électronique illustrée sur la fig. 6.

Dans les exemples illustrés, on utilise une logique dite négative c'est-à-dire pour laquelle on a adopté par convention le niveau 1 pour le potentiel de la masse et le niveau 0 pour la tension d'alimentation laquelle est de préférence très faible de l'ordre de + 5 volts. Le courant demandé reste limité à quelques milliampères de façon à éviter tout danger pour l'utilisateur.

Tel qu'il est représenté en particulier sur les fig. 1 et 2 le système d'identification de l'invention comprend une partie amovible transportable ou clé électronique représentée sur la fig. 2 et une partie fixe ou serrure électronique représentée sur la fig. 1. La partie amovible se présente comme une clé classique. Elle peut être avantageusement constituée d'une plaquette en fibres de verre prise en sandwich par deux épaisseurs de matière plastique dure résistant bien aux solvants et aux températures extrêmes. La clé électronique est donc très résistante et son usure négligeable en particulier par rapport à celle d'un badge de type classique.

La clé électronique comporte un certain nombre de contacts électriques constitués par des éléments conducteurs noyés dans la matière plastique coopérant du côté de la partie fixe jouant le rôle de serrure électronique, avec des billes d'acier maintenues par des ressorts non illustrés sur les figures. On peut également envisager de réaliser ces contacts d'une autre manière par exemple par liaison opto-électronique.

On voit sur la fig. 2 que la clé électronique représentée schématiquement comprend un registre à décalage parallèle/série référencé 9 dans son ensemble piloté par une succession de vingt quatre interrupteurs 10 dont la position ouverte ou fermée définit l'ensemble des bits du code d'identification. Les interrupteurs 10 peuvent par exemple être constitués par des connexions dont une partie a été initialement détruite de façon à couper la liaison électronique entre les deux bornes.

La clé représentée sur la fig. 2 comprend un certain nombre de bornes destinées à entrer en contact avec des bornes correspondantes de la serrure électronique lorsque la clé est accouplée avec cette dernière. Seules les principales bornes de la clé ont été représentées sur la fig. 2.

Sur la fig. 1 on voit que les bornes 11 et 12 reliées entre elles dans la clé par une liaison non représentée sont destinées à être connectées à la masse du système (T). La borne L référencée 13 est destinée à recevoir une succession d'impulsions de chargement du code contenu dans l'ensemble d'interrupteurs 10 jusque dans le registre 9. La borne H référencée 14 est destinée à recevoir une succession d'impulsions permettant la lecture des informations contenues dans le registre à décalage 9. Les bornes A référencées 15 et 16 reliées entre elles dans la clé par une liaison non représentée sont destinées à être connectées à l'alimentation en courant électrique se trouvant dans la serrure. Enfin, la borne de sortie S référencée 17 est reliée à la sortie Q du registre à décalage 9.

On notera immédiatement que la clé électronique est passive et ne comporte pas de source d'alimentation. Tant qu'elle n'est pas couplée à la serrure, le registre à décalage 9 ne comprend aucune information et sa lecture ne peut donc pas fournir le code d'identification.

La serrure électronique illustrée sur la fig. 1 comprend un circuit de chargement référencé 18 dans son ensemble dont l'entrée est reliée à la borne 12 lorsque la clé est couplée avec la serrure, c'est-à-dire avec la masse du système et dont la sortie fournit des impulsions de chargement sur la borne L.

La sortie du circuit de chargement 18 est également relié par la connexion 18a à l'entrée d'un circuit de modulation de chargement 19. Une sortie du circuit 19 est reliée par la connexion 19a à l'entrée d'un circuit de lecture référencé 20 dans son ensemble et fournissant sur la borne H une succession d'impulsions d'horloge ou impulsion de lectures. Une autre sortie du circuit 19 est reliée par la connexion 19b au circuit de chargement 18 afin d'arrêter l'émission des impulsions de chargement après un nombre d'impulsions déterminé.

La sortie du circuit de lecture 20 est en outre reliée par la connexion 22 à l'entrée d'un circuit d'arrêt de lecture référencé 23 dans son ensemble dont la sortie revient par la connexion 24 au circuit de lecture 20 afin de délivrer une impulsion d'arrêt de lecture arrêtant l'émission des impulsions d'horloge sur la borne H lorsque le contenu du registre à décalage 9 a été lu une fois, c'est-à-dire lorsqu'un nombre total de vingt quatre impulsions sont apparues sur la borne H.

La borne S reliée à la sortie Q du registre à décalage 9 reçoit le signal série représentant l'information contenue dans le registre à décalage 9. La borne S est reliée à l'entrée E d'un circuit 25 réalisant une conversion série/parallèle et une comparaison de l'information lue provenant de la clé avec un code d'identification préprogrammé dans la serrure électronique elle-même et constitué dans l'exemple illustré sous la forme d'un ensemble d'interrupteurs 26 préprogrammés.

La serrure électronique comporte en outre dans l'exemple illustré un circuit d'autorisation d'essais successifs 27 relié par une connexion de sortie 28 à un dispositif d'alarme qui se trouve actionné après quatre essais successifs infructueux. Un circuit 29 relié aux bornes A de la clé permet de stabiliser l'alimentation à + 5 volts.

Un premier circuit de remise à zéro 30 provoque la remise à zéro de l'ensemble des bascules et des compteurs du système de la clé électronique au moment de l'accouplement de la clé avec la serrure.

Un deuxième circuit de remise à zéro 31 provoque la remise à zéro de l'ensemble des bascules et des compteurs et la coupure de l'alimentation lorsque la clé est désaccouplée.

Enfin, un circuit de commande de la gâche 32 reçoit un signal lorsque la comparaison effectuée dans le circuit 25 est positive.

On va maintenant décrire plus en détail les différents circuits qui viennent d'être passés en revue.

Le circuit de chargement 18 comprend une double bascule maître-esclave constituée par une première bascule 33 ou "maître" et une deuxième bascule 34 "esclave". Les deux bas-

cules 33, 34 sont reliées entre elles de manière classique, la deuxième bascule 34 recevant sur son entrée $\bar{T}$ le signal d'horloge provenant du circuit d'horloge 21. La sortie Q de la bascule 34 est reliée à l'une des entrées de la porte NON-ET 35 recevant en outre sur sa deuxième entrée le signal d'horloge.

L'entrée $\bar{T}$ de la première bascule 33 est reliée par l'intermédiaire des deux temporisateurs 36 et 37 à la masse du système par l'intermédiaire de la borne 12 reliée à la borne T lorsque la clé est couplée à la serrure. Dans ces conditions, le système fonctionne donc bien en logique négative.

Le circuit de lecture 20 est du même type que le circuit de chargement 18 et il comprend comme ce dernier une double bascule maître-esclave 38, 39 montée de la même manière. L'entrée $\bar{T}$ de la première bascule 38 reçoit une impulsion de sortie issue du circuit de modulation de chargement 19. La porte NON-ET 41 connectée à la sortie de la deuxième bascule 39 de la même manière que la porte NON-ET 35 du circuit de chargement 18, fournit donc une succession d'impulsions sur la borne H, ces impulsions étant dites dans la suite de la description, impulsions d'horloge ou impulsions de lecture.

La sortie de la porte NON-ET 41 est reliée par la connexion 22 au circuit d'arrêt de lecture 23 qui comprend un compteur 42 dont les sorties Q_A , Q_B , Q_C et Q_D sont connectées à l'entrée d'une porte NON-ET 42a. La sortie de la porte 42a est reliée à l'entrée $\bar{A}$ d'un monostable 43.

Les impulsions de sortie de la porte NON-ET 41 ou impulsions d'horloge apparaissant sur la borne H transmises par la connexion 22 à l'entrée H du compteur 42 sont comptées jusqu'à atteindre le nombre de vingt quatre correspondant dans l'exemple illustré au nombre de bits du registre à décalage 9 de la clé c'est-à-dire au nombre des interrupteurs 10. Lorsque ce nombre est atteint, la sortie $\bar{Q}$ du monostable 43 délivre un signal de sortie appliqué par la connexion 24 à l'entrée de forçage $\bar{R}$ de la première bascule 38 du circuit de lecture 20 remettant cette dernière à zéro et arrêtant de ce fait les impulsions d'horloge émises par le circuit 20.

Par ce moyen, on obtient donc la lecture de l'ensemble des bits du registre à décalage 9.

Le signal série apparaissant sur la borne S et représentant le contenu du registre 9 alimente l'entrée E d'un convertisseur série/parallèle comprenant trois registres à décalage série/parallèle 45a, 45b et 45c inclus dans le circuit de conversion et de comparaison 25. Pour synchroniser la conversion série/parallèle effectuée dans les deux registres 45a, 45b et 45c avec la lecture du registre à décalage 9, les impulsions d'horloge ou impulsions de lecture sont également appliquées par les connexions 46a, 46b et 46c ainsi que l'inverseur 46d aux entrées H des trois registres 45a, 45b et 45c. Le code de comparaison préprogrammé dans la partie fixe ou serrure, matérialisé par la position des interrupteurs 26, est comparé avec le résultat de la conversion série/parallèle dans le circuit de comparaison comprenant les six comparateurs 47a, 47b, 47c, 47d, 47e et 47f, reliés en série et connectés d'une part aux différentes sorties parallèles des trois registres de conversion 45a, 45b et 45c et d'autre part aux différents interrupteurs 26 groupés par quatre pour chacun des comparateurs 47a à 47f.

Le résultat de la comparaison, issu du dernier élément 47f est un signal "zéro" ou "un" selon que la comparaison est négative ou positive. Le résultat de cette comparaison apparaissant sur la connexion 51 est appliqué à l'entrée D de la bascule 52 recevant en outre sur son entrée T par la connexion 53 le signal de sortie du circuit d'arrêt de lecture 23. Lorsque la comparaison est positive, un signal est émis par la sortie $\bar{Q}$ de la bascule 52 et transmis par la connexion 54 par l'intermédiaire de l'amplificateur 55 au relais 56 fermant l'interrupteur 57 du circuit de commande de gâche 32.

En même temps, le signal émis par la sortie $\bar{Q}$ de la bascule 52 est transmis par la connexion 58 à la porte NON-ET 59 dont la sortie est connectée par l'inverseur 59a aux entrées de forçage de remise à zéro $\bar{R}$ des trois bascules 60, 61 et 62 du circuit d'autorisation d'essais successifs 27 montées en cascade et reliées à la commande d'alarme 28. L'entrée T de

la première bascule 60 reçoit le signal de sortie du circuit d'arrêt de lecture 23 par la connexion 63.

Dans le cas où la comparaison est négative, un signal zéro apparaît à l'entrée du monostable 52 de sorte que le relais 56 n'est pas excité et la gâche n'est pas ouverte. Un ordre de chargement agit cependant sur l'entrée T de la première bascule 60 qui avance d'un cran.

Grâce au montage en cascade des bascules 60, 61 et 62 on voit que quatre essais successifs infructueux sont autorisés avant le déclenchement de l'alarme 28 par le circuit d'autorisation d'essais successifs 27. Le circuit de stabilisation de l'alimentation 29 comporte une borne d'entrée 64 reliée à la batterie d'alimentation par exemple + 5 volts contenue dans la serrure électronique mais non représentée sur la figure. Les deux bornes 15 et 16 destinées à coopérer avec les bornes correspondantes de la clé sont reliées par l'intermédiaire du condensateur 65 et de la diode 66.

Lorsque la clé est accouplée à la serrure électronique, le courant passe entre les deux bornes 15 et 16. L'interrupteur 67 se ferme sous l'action du relais 68 de sorte que le courant ne passe pratiquement plus par la clé. Dans ces conditions, l'alimentation de l'ensemble du circuit de la serrure électronique n'est pas perturbée, en particulier lors d'éventuelles vibrations de la clé.

La serrure électronique comprend en outre dans le premier circuit de remise à zéro 30 un monostable 70 recevant sur son entrée $\bar{A}$ par la connexion 71 le signal de sortie du temporisateur 36. Dans ces conditions, le monostable 70 réagit sur un signal présentant un front descendant sur la connexion 71, c'est-à-dire lors de l'accouplement de la clé. La sortie $\bar{Q}$ de la bascule 70 est connectée par la liaison 72 à l'une des entrées de la porte NON-ET 73. Le signal de sortie de la porte NON-ET 73 permet par l'intermédiaire de l'inverseur 74 et par les connexions 75, 76a, 76b et 76c de remettre à zéro par leurs entrées de forçage $\bar{R}$ les trois registres 45a, 45b et 45c du circuit de conversion série/parallèle 25. La sortie $\bar{Q}$ de la bascule 70 est en outre reliée par la connexion 78 à l'une des

entrées de la porte NON-ET 79 recevant sur son autre entrée le signal de sortie du circuit d'arrêt de lecture 23. La sortie de la porte NON-ET 79 remet à zéro, par la connexion 79a, le compteur 42.

Le circuit 31 de remise à zéro en fin de lecture lors du retrait de la clé comprend deux monostables 80 et 81 montés en cascade, la sortie Q du monostable 80 étant reliée à l'entrée $\bar{A}$ du monostable 81. Le premier monostable 80 reçoit sur son entrée B par la connexion 82 le signal de sortie du temporisateur 37 et réagit, compte tenu de ce montage, sur un signal présentant un front montant sur la connexion 82 c'est-à-dire lors du désaccouplement de la clé. La sortie $\bar{Q}$ du deuxième monostable 81 qui fournit une impulsion très brève est reliée par la connexion 83 à la deuxième entrée de la porte NON-ET 73 qui provoque comme on l'a vu précédemment, la remise à zéro du circuit de conversion série/parallèle 25. La sortie $\bar{Q}$ du monostable 81 est également reliée par la connexion 84 à l'une des entrées de la porte NON-ET 59 de façon à remettre à zéro les bascules 60, 61 et 62 du circuit d'autorisation d'essais successifs 27 lorsque la clé est désaccouplée.

Au moment du désaccouplement de la clé, le signal de front montant sur la connexion 82 à la sortie du temporisateur 37 appliqué par l'intermédiaire de l'inverseur 85 à l'entrée T de la bascule 86 provoque, par l'intermédiaire de l'amplificateur 87 relié à sa sortie $\bar{Q}$, le déclenchement du relais 68 du circuit d'alimentation 29 de sorte que l'alimentation se trouve coupée. La bascule 86 est remise à zéro par son entrée $\bar{R}$ par l'intermédiaire de la connexion 84a reliée à la sortie $\bar{Q}$ du monostable 81 lorsque la clé est désaccouplée de la serrure.

On notera en outre que la porte NON-ET 88 reçoit sur ses deux entrées respectivement le signal de sortie de la porte NON-ET 73 par l'intermédiaire de l'inverseur 74 et de la connexion 75 et le signal de sortie de l'inverseur 85 par l'intermédiaire de la connexion 89. Le signal de sortie de la porte NON-ET 88 permet la remise à zéro de la bascule 52 par son entrée $\bar{R}$ au moyen de la connexion 90 et de l'inverseur 91

au moment du désaccouplement de la clé après l'expiration du temps de temporisation du temporisateur 37.

La structure détaillée du registre à décalage 9 de la clé et de l'ensemble des interrupteurs 10 jouant le rôle de mémoire préprogrammée est illustrée partiellement sur la fig. 3. L'interrupteur 10a est représenté ouvert ce qui, dans la logique négative choisie à titre d'exemple pour le circuit de la fig. 2, correspond à un signal "un". L'interrupteur 10b relié à la masse est représenté fermé ce qui correspond à un signal "zéro". Les autres interrupteurs n'ont pas été représentés sur la fig. 3. On retrouve également sur cette figure les deux premières bascules 92a et 92b correspondant aux deux premiers bits du registre à décalage 9 et qui reçoivent sur leurs entrées $\bar{H}$ les signaux d'horloge ou impulsions de lecture issus du circuit de lecture 20 de la serrure par la connexion 117 illustrée également sur la fig. 2. Les différentes bascules 92a, 92b, etc... sont reliées entre elles en cascade de manière classique, les sorties Q et $\bar{Q}$ de chaque bascule amont étant reliées aux entrées S et R de la bascule immédiatement suivante de manière à réaliser le registre à décalage 9.

Deux portes NON-ET 95a et 96a sont associées à la bascule 92a, les sorties des deux portes NON-ET étant reliées respectivement à l'entrée P plaçant la bascule 92a à l'état "un" et à l'entrée $\bar{R}$ plaçant la bascule 92a à l'état "zéro".

La première porte NON-ET 95a est reliée par sa première entrée par l'intermédiaire de la connexion 97a à l'interrupteur 10a et par sa deuxième entrée par l'intermédiaire de la connexion 98a à la sortie de l'inverseur 99 recevant l'impulsion de chargement correspondant à l'élément de registre 9a par la connexion 112a visible également sur la fig. 2.

La sortie de l'inverseur 99 est également reliée par la connexion 100a à l'une des entrées de la porte NON-ET 96a qui reçoit sur son autre entrée par la connexion 101a la sortie de la porte NON-ET 95a.

Les mêmes éléments affectés de la référence "b" sont associés à la bascule 92b et à l'interrupteur 10b. On retrouve également les mêmes éléments pour chaque bascule suivante

correspondant à chaque bit du registre à décalage 9. Les différents éléments 9a à 9f ont une structure analogue et sont montés comme illustré sur la fig. 2.

Dans le cas de l'interrupteur 10a, un signal "un" est appliqué sur l'entrée 97a de la porte NON-ET 95a. Compte tenu de la présence de l'inverseur 99, l'impulsion négative de chargement entraîne la présence d'un signal "un" sur la deuxième entrée 98a qui provoque un signal "zéro" à la sortie de la porte NON-ET 95a. Ce signal "zéro" appliqué sur l'entrée 101a de la seconde porte NON-ET 96a laquelle reçoit sur son autre entrée un signal "un", provoque l'apparition d'un signal "un" sur l'entrée de remise à zéro $\bar{R}$ de la bascule 92a. L'examen du circuit associé à la bascule 92b montre que la position fermée de l'interrupteur 10b entraîne pour la bascule 92b un état contraire de celui de la bascule 92a. Dans ces conditions, l'apparition d'une impulsion de chargement sur la connexion 112a provoque le transfert de quatre bits du code d'identification matérialisés par la position des quatre premiers interrupteurs 10 sous la forme de l'état des différentes bascules 92a à 92d qui peuvent ensuite être lues en série par les signaux d'horloge appliqués aux entrées $\bar{H}$. En l'absence d'impulsion de chargement, toutes les bascules restent à l'état zéro dans l'exemple illustré.

Les entrées de forçage S et R de la première bascule 92a sont en outre reliées par l'intermédiaire des inverseurs 102 et 103 à la connexion 113 visible également sur la fig. 2.

En se reportant à nouveau à la fig. 1 on voit que le circuit de modulation de chargement 19 comprend un compteur 104 recevant sur son entrée H les impulsions de chargement émises par le circuit de chargement 18 et connecté par ses sorties Q_A , Q_B , Q_C et Q_D à un groupe de quatre interrupteurs 105 reliés aux quatre entrées d'une porte NON-ET 106. La sortie de la porte 106 est connectée à l'entrée $\bar{A}$ du monostable 107 dont la sortie Q est reliée par la connexion 19a à l'entrée du circuit de lecture 20. La sortie $\bar{Q}$ du monostable 107 est reliée par la connexion 19b à l'entrée de remise à zéro $\bar{R}$ de la première bascule 33 du circuit de chargement 18.

Le compteur 104 est remis à zéro par le signal de sortie émis par la sortie Q du monostable 107 au moyen de la connexion 108.

Si l'on se reporte maintenant à la fig. 2 on voit que les impulsions de chargement apparaissant sur la borne L et issues du circuit de chargement 18 sont transmises lorsque la clé est couplée à la serrure par la connexion 109 à l'entrée H d'un compteur 110 dont les sorties Q_A , Q_B et Q_C sont reliées aux entrées A, B, C d'un multiplexeur 111.

Le registre à décalage 9 est subdivisé en six éléments 9a, 9b, 9c, 9d, 9e et 9f. Chacun des éléments 9a à 9f est représenté schématiquement sur la fig. 2 et comprend en réalité six ensembles de bascules et de portes NON-ET telles que celles qui sont représentées sur la fig. 3, chacune de ces bascules coopérant avec l'un des interrupteurs 10. Dans ces conditions, chacun des éléments du registre à décalage 9 coopère avec quatre interrupteurs 10.

Les entrées de chargement référencées L de chacun des éléments 9a à 9f sont reliées respectivement aux sorties numérotées 1 à 6 du multiplexeur 111 par l'intermédiaire des connexions 112a à 112f.

En d'autres termes, un signal de sortie sur l'une des sorties du multiplexeur 111 provoque le chargement d'un seul élément du registre à décalage 9 c'est-à-dire de quatre bits du code d'identification représenté par la position de l'ensemble des interrupteurs 10.

La sortie numéro 7 du multiplexeur 111 est reliée par la connexion 113 à l'entrée E de forçage du premier élément 9a du registre à décalage 9 comme illustré de manière détaillée sur la fig. 3. Par ailleurs, le signal de sortie émis par la sortie numéro 7 du multiplexeur 111 est également transmis par la connexion 114 à l'une des entrées de la porte ET 115 dont l'autre entrée est reliée par la connexion 116 à la borne H recevant les impulsions d'horloge ou impulsions de lecture émises par le circuit de lecture 20 de la serrure. La sortie de la porte ET 115 est reliée par la connexion 117 à toutes les entrées d'horloge H des différents éléments du registre à

décalage 9 ces entrées étant reliées aux entrées $\bar{H}$ de toutes les bascules 92 comme illustré sur la fig. 3.

La sortie Q du dernier élément 9f est reliée par la connexion 118 à la borne de sortie S.

La remise à zéro du compteur 110 se fait au moment du retrait de la clé par l'intermédiaire de l'inverseur 119 relié à l'alimentation par la résistance 120 et le condensateur 121 et constituant une bascule de Schmidt.

Le système illustré fonctionne de la manière suivante. Lors de l'introduction de la clé dans la serrure électronique, l'ensemble du système est mis sous tension, les deux bornes 15 et 16 se trouvant en court-circuit. Le circuit d'horloge 21 se trouvant dans la serrure émet des impulsions successives. Au bout d'un certain temps déterminé par le temporisateur 36 un signal de front descendant provoque par le monostable 70 une impulsion de remise à zéro des différents éléments de la serrure. La sortie du deuxième temporisateur 37 délivre un signal de front descendant qui provoque après une deuxième temporisation le début de l'émission par le circuit de chargement 18 d'impulsions négatives de chargement. Ces impulsions apparaissant à l'entrée du compteur 110 de la clé provoquent successivement l'émission d'une impulsion négative sur les différentes sorties du multiplexeur 111 entraînant le chargement des différents éléments 9a à 9f du registre à décalage 9 qui reçoivent chaque fois une information correspondant à la position de quatre interrupteurs 10 c'est-à-dire à quatre bits du code électronique d'identification préprogrammé dans la clé. Il y a lieu de noter que par mesure de simplification, sur la fig. 2 l'ensemble des interrupteurs 10 a été représenté en position ouverte. En réalité bien entendu certains de ces interrupteurs sont en position fermée ce qui définit un code initialement préprogrammé dans la clé.

Les impulsions de chargement émises par le circuit 18 sont également appliquées à l'entrée du compteur 104 se trouvant dans le circuit de modulation de chargement 19 de la serrure. Selon la position prédéterminée des interrupteurs 105 il est donc possible de provoquer l'émission d'un nombre

déterminé d'impulsions de chargement. En effet, dès que ce nombre, déterminé par la position des différents interrupteurs 105, a été atteint, un signal est émis par la porte NON-ET 106 et par le monostable 107 qui provoque l'arrêt du circuit de chargement par l'intermédiaire de la connexion 19b.

Selon un premier mode de réalisation, on peut placer les différents interrupteurs 105 de façon que le nombre d'impulsions de chargement émises par le circuit 18 soit de six. Dans ces conditions, les six impulsions de chargement permettent effectivement de charger l'ensemble des vingt quatre interrupteurs 10 groupés par quatre.

Lors d'une tentative frauduleuse de reproduction par lecture de la clé, l'émission d'un nombre d'impulsions de chargement supérieur à six provoque une modification du contenu du registre à décalage 9. En effet, une septième impulsion apparaissant sur la sortie numéro 7 du multiplexeur 111 provoque par la connexion 113 un décalage d'un bit du contenu du registre à décalage 9. On notera que pour sept impulsions, la porte logique 115 se trouve bloquée par le signal "zéro" apparaissant sur la sortie numéro 7 compte tenu de l'utilisation de la logique négative, de sorte que le signal provenant de la borne H ne peut franchir la porte 115 interdisant toute lecture du contenu du registre à décalage 9.

Si une huitième impulsion de chargement est émise, une impulsion "zéro" apparaît à nouveau sur la sortie numérotée 1 du multiplexeur 111. Compte tenu du décalage qui a été provoqué par la septième impulsion, le contenu du registre à décalage 9 ne correspond plus au code d'identification matérialisé initialement par les interrupteurs 10.

Dans un autre mode de réalisation, il est possible de programmer de manière initialement prédéterminée le nombre d'impulsions de chargement en positionnant différemment les interrupteurs 105 du circuit de modulation de chargement 19. Connaissant le nombre d'impulsions de chargement, il est facile d'en déduire la modification effectuée sur le contenu du registre à décalage 9 par les différentes impulsions apparaissant de manière cyclique sur la sortie numéro 7 du multi-

plexeur 111. Connaissant le code ainsi modifié, il est possible d'en tenir compte dans le code préprogrammé dans la serrure matérialisé par la position des différents interrupteurs 26.

On voit que de toute manière la subdivision du registre à décalage 9 en plusieurs éléments ainsi que la connexion 113 avec la sortie numéro 7 du multiplexeur 111 permet d'entraîner une modification du code préprogrammé en fonction du nombre d'impulsions de chargement émises par le circuit de chargement 18 de la serrure. Il en résulte une très grande sécurité empêchant pratiquement toute reproduction frauduleuse de la clé.

Après que le nombre déterminé d'impulsions de chargement ait été émis, le registre à décalage contenant soit le code d'identification initial, soit un code modifié de manière prédéterminé, le signal de sortie du circuit de modulation de chargement 19 provenant des sorties Q et $\bar{Q}$ du monostable 107 provoque à la fois l'arrêt des impulsions de chargement et le début de l'émission d'impulsions d'horloge ou impulsions de lecture par le circuit de lecture 20. Ces impulsions apparaissant sur la borne H permettent par l'intermédiaire de la porte ET 115, la lecture en série du contenu des différents éléments 9a à 9f du registre à décalage parallèle/série 9 de la clé. Les impulsions de lecture sont comptées par le circuit d'arrêt de lecture 23 de façon à être égales dans l'exemple illustré à vingt quatre c'est-à-dire au nombre de bits du registre à décalage 9.

Le signal série apparaissant sur la borne S et appliqué aux registres à décalage série/parallèle 45a à 45c est comparé dans les comparateurs 47a à 47f avec le code préprogrammé matérialisé par les interrupteurs 26.

On notera que dans un but de simplification, les différents interrupteurs 26 ont tous été représentés sur la fig. 1 en position ouverte. Bien entendu dans la réalité certains de ces interrupteurs 26 sont en position fermée.

Lorsque la comparaison effectuée est positive, un signal de sortie constitué par un front de montée apparaît sur le comparateur 47f. Une impulsion négative est fournie par la bas-

cule 52 qui permet l'alimentation de la gâche 32 au moyen d'un signal de front descendant.

Le mode de réalisation illustré sur les fig. 4 et 5 reprend les principaux éléments du mode de réalisation illustré sur les figures précédentes, ces éléments analogues portant les mêmes références. Toutefois, dans ce mode de réalisation, la partie fixe ou serrure électronique comprend en outre un circuit de modulation d'horloge 122 et le registre à décalage 9 de la partie mobile ou clé électronique illustré sur la fig. 5 est bouclé sur lui-même, la sortie Q du dernier élément 9f étant reliée par la connexion 123 à l'entrée de forçage E du premier élément 9a. Le circuit de modulation d'horloge 122 comprend un ensemble de trois compteurs 124, 125 et 126. Le premier compteur 124 reçoit sur son entrée H les impulsions d'horloge ou impulsions de lecture émises par le circuit de lecture 20. Quatre interrupteurs 124a qui peuvent être préprogrammés définissent par leurs positions un nombre déterminé et sont reliés aux sorties Q_A , Q_B , Q_C et Q_D du compteur 124. Le deuxième compteur 125 reçoit sur son entrée H la sortie Q_D du premier compteur 124. Il est également associé à quatre interrupteurs 125a dont la position définit également un nombre déterminé et qui sont reliés aux sorties Q_A , Q_B , Q_C et Q_D du compteur 125. Une porte NON-ET 127 reçoit sur ses différentes entrées l'ensemble des connexions provenant des huit interrupteurs 124a et 125a. La sortie de la porte 127 est reliée par la connexion 128 à l'entrée du troisième compteur 126 lequel est associé également à quatre interrupteurs 126a comme c'est le cas pour les deux compteurs 124 et 125. Les connexions des quatre interrupteurs 126a sont reliées aux entrées d'une porte NON-ET 129.

Il résulte de la disposition de ces différents moyens que la sortie de la porte 129 émet un signal après l'émission d'un nombre d'impulsions d'horloge ou impulsions de lecture par le circuit 20 qui dépend de la position des différents interrupteurs 124a, 125a et 126a. Le nombre défini par les deux premiers compteurs 124 et 125 correspond au nombre d'impulsions de lecture à l'intérieur d'un cycle. Le nombre défini par le

compteur 126 correspond au nombre de cycles. Le nombre total défini par l'ensemble du circuit de modulation 122 est le produit de ces deux nombres. Bien entendu d'autres moyens pourraient être utilisés pour ce comptage. On notera que la sortie de la porte NON-ET 127 est en outre reliée par la connexion 130 à l'entrée $\bar{A}$ du monostable 131 dont la sortie $\bar{Q}$ est reliée par la connexion 132 à l'une des entrées de la porte NON-ET 133 entraînant la remise à zéro des compteurs 124 et 125 par leurs entrées R lorsqu'un signal est émis par la porte NONET 127. Ainsi, les deux premiers compteurs 124 et 125 sont remis à zéro après chacun des cycles comptés par le troisième compteur 126.

Lorsque le nombre ainsi déterminé d'impulsions de lecture a été émis par le circuit de lecture 20, le signal de sortie de la porte NON-ET 129 transmis par l'inverseur 134 apparaît par la connexion 135 sur la première entrée de la porte ET 136 dont la deuxième entrée est connectée à la borne d'entrée E qui reçoit le signal de sortie du registre 9 de la clé. De cette manière, le contenu dudit registre ne peut être introduit dans le circuit de comparaison 25 qu'après l'émission du nombre d'impulsions de lecture déterminé par le circuit de modulation d'horloge 122.

La sortie de la porte NON-ET 129 est également reliée à l'une des entrées d'une porte NON-ET 137 qui reçoit sur sa deuxième entrée par la connexion 138 les impulsions d'horloge émises par le circuit de lecture 20.

Autrement dit, après un nombre déterminé de permutations provoquées par les impulsions d'horloge dont le nombre est déterminé par les trois compteurs 124, 125 et 126 de nouvelles impulsions de lecture toujours émises par le circuit de lecture 20 passant par la porte NONET 137 sont transmises par la connexion 139 à l'entrée du circuit d'arrêt de lecture 23. Ces impulsions sont comptées comme dans le mode de réalisation précédent. Les moyens employés sont légèrement différents dans la mesure où le compteur 42 est ici associé à une bascule 140 connectée par son entrée T à la sortie Q_D du compteur 42 par l'intermédiaire de l'inverseur 141. Les deux entrées de la

porte NON-ET 42a sont connectées respectivement à la sortie Q_D du compteur 42 par la connexion 142 et à la sortie Q de la bascule 140 par la connexion 143. La sortie de la porte NON-ET 42a est reliée à l'entrée $\bar{A}$ du monostable 43 qui provoque comme précédemment l'émission d'un signal arrêtant le circuit de lecture 20 par la connexion 24.

On notera en outre, que dans ce mode de réalisation, à titre de variante, certains éléments ont été légèrement modifiés. C'est ainsi que la porte NONET 73 associée à l'inverseur 74 du mode de réalisation de la fig. 1 a été remplacée par l'unique porte ET 73a. Il en est de même des portes ET 59b et 88a de la fig. 4 qui remplacent les portes NONET 59 et 88 associées aux inverseurs 59a et 91 du mode de réalisation de la fig. 1. Bien entendu, le fonctionnement est rigoureusement le même.

Le fonctionnement du système d'identification illustré sur les fig. 4 et 5 est le suivant. Le chargement du code d'identification matérialisé par la position des différents interrupteurs 10 dans le registre à décalage 9 de la clé se fait comme dans le mode de réalisation précédent au moyen d'un nombre déterminé d'impulsions de chargement émises par le circuit de chargement 18 dont le nombre est déterminé par le circuit de modulation de chargement 19 et qui sont transmises par le multiplexeur 111 aux différents éléments 9a à 9f du registre 9. On notera cependant, que dans le montage illustré sur la fig. 5, aucune liaison n'est prévue entre la sortie numéro 7 du multiplexeur 111 et l'entrée E du registre à décalage 9. Dans ce mode de réalisation en effet, la modification du code d'identification contenu dans le registre à décalage 9 lors de l'émission d'un signal sur la sortie numéro 7 du multiplexeur 111 se fait uniquement à travers la porte ET 115 dont la sortie est reliée par la connexion 117 aux différentes entrées d'horloge H des bascules du registre à décalage 9 bouclé sur lui-même. Un tel décalage d'un bit provoque une permutation du contenu du registre à décalage 9.

Comme dans le mode de réalisation précédent, on obtient donc une modification du code contenu dans le registre à décalage en fonction du nombre d'impulsions de chargement.

Après l'émission du nombre convenable d'impulsions de chargement, le circuit de lecture 20 de la serrure est mis en marche et un nombre d'impulsions d'horloge déterminé par les trois compteurs 124, 125 et 126 est envoyé sur la borne H. Chacune de ces impulsions provoque une permutation du contenu du registre à décalage 9 de la clé par l'intermédiaire de la porte ET 115. Il y a lieu de noter que pendant ces différentes permutations le signal apparaissant sur la borne de sortie S n'est pas introduit dans le circuit de comparaison 25 compte tenu de l'existence de la porte ET 136 qui en bloque l'entrée tant qu'aucun signal n'est émis à la sortie de la porte NON-ET 129. Lorsque cette phase de permutation est terminée, la porte ET 136 recevant le signal de la porte NON-ET 129, laisse passer des impulsions de lecture en nombre égal au nombre de bits du registre à décalage 9 en vue de la lecture de sont contenu. Ce nombre est déterminé par le circuit d'arrêt de lecture 23 comme précédemment.

La comparaison s'effectue par rapport à un état prédéterminé des différents interrupteurs 26 de la serrure. Seule la serrure est capable de connaître le code modifié après les permutations successives provoquées par le circuit de modulation d'horloge 122.

On notera que dans le mode de réalisation de la fig. 4, la remise à zéro du compteur 104 du circuit de modulation de chargement 19 se fait directement par la connexion 144 reliée à la sortie Q du monostable 70. De la même manière, c'est ici la sortie Q du monostable 70 qui remet à zéro en début de fonctionnement par la connexion 145, le compteur 126, le compteur 42 et par l'intermédiaire de l'inverseur 146 la bascule 140.

Il peut s'avérer utile de prévoir des moyens de contrôle du nombre d'impulsions d'horloge dans la clé elle-même. Le mode de réalisation des fig. 6 et 7 illustre cette possibilité pour le cas d'un code à seize bits.

On retrouve sur les fig. 6 et 7, les principaux éléments déjà décrits en référence aux figures précédentes et qui portent de ce fait les mêmes références.

On retrouve en particulier sur la fig. 6 le circuit de modulation de chargement 19 qui est ici connecté de la même manière que sur la fig. 1 ainsi que le circuit de modulation d'horloge 122. A titre de variante, la porte NON-ET 137 associée à l'inverseur 134 illustrés sur la fig. 4 ont été ici remplacés par la porte NI 137a qui joue le même rôle.

Dans le mode de réalisation de la clé illustrée sur la fig. 7, on a représenté les seize bascules constituant le registre à décalage 9 chacune d'entre elles étant associée à l'un des interrupteurs 10. Dans ce mode de réalisation, le multiplexeur 111 comporte huit sorties reliées chacune à une paire de bascules du registre 9 par leurs entrées L au moyen des différentes connexions 112. La dernière sortie numérotée 9 est reliée à l'ensemble des entrées H des différentes bascules par l'intermédiaire de la connexion 114 et de la porte ET 115 qui reçoit sur sa deuxième entrée par la connexion 116 les impulsions d'horloge ou de lecture provenant de la borne H.

La sortie numéro 9 du multiplexeur 111 est en outre reliée par la connexion 113 à l'une des entrées d'une porte ET 146 dont l'autre entrée est connectée par la liaison 147 à la sortie Q du registre à décalage 9. La sortie de la porte ET 146 est reliée par la connexion 148 à l'entrée de forçage E de la première bascule du registre à décalage 9.

La clé comporte en outre un circuit de contrôle du nombre d'impulsions d'horloge analogue au circuit de modulation d'horloge 122 de la serrure. Le circuit de contrôle 149 comprend trois compteurs 150, 151 et 152. Les deux premiers compteurs 150 et 151 associés chacun à quatre interrupteurs de programmation 150a et 151a, alimentent une porte NON-ET 153 laquelle est reliée à sa sortie par la connexion 154 à l'entrée du troisième compteur 152. Ce dernier est associé à quatre interrupteurs de programmation 152a reliés aux quatre entrées d'une porte ET 155. La sortie de la porte ET 155 est reliée par la connexion 156 à l'une des entrées d'une porte ET 157 dont la deuxième entrée est reliée par la connexion 158 à la sortie Q du registre à décalage 9. La sortie de la porte ET 157 est connectée à la borne de sortie S.

Le système illustré sur les fig. 6 et 7 fonctionne de la manière suivante. Après l'opération d'accouplement de la clé et de la serrure, le chargement se fait comme précédemment par exemple selon le mode de réalisation illustré sur les fig. 1 et 2. Il convient ici que le circuit de chargement 18 émette un nombre d'au moins ^{une} impulsion de chargement pour que l'ensemble des bascules du registre à décalage 9 de la clé soit chargé par les informations contenues dans les interrupteurs 10. Si ce nombre exact d'impulsions de chargement est émis, la porte ET 115 reste ouverte, de sorte que les impulsions de lecture ou impulsions d'horloge provenant de la borne H peuvent passer par cette porte et provoquer le décalage des informations contenues dans le registre 9 par action sur les différentes entrées H des bascules.

Au contraire, l'émission d'une impulsion de chargement supplémentaire entraînant un signal sur la sortie numéro 9 du multiplexeur 111 de la fig. 7, provoque par la porte ET 146, une permutation de l'information contenue dans le registre 9 dont l'entrée est bouclée à la sortie par la liaison 147.

Comme précédemment, il est possible en variante d'envoyer un nombre supérieur d'impulsions de chargement par une programmation convenable du circuit de modulation de chargement 19 de la serrure qui est seul à même de connaître la modification qui en résultera dans le contenu du registre 9.

Lorsqu'un nombre déterminé d'impulsions de chargement a ainsi été émis, des impulsions d'horloge en nombre également déterminé par le circuit de modulation d'horloge 122 apparaissent sur la borne H. Le circuit de contrôle 149 de la clé reçoit ces impulsions par la connexion 149a et en compte le nombre, il y a lieu de noter à ce propos que la programmation du circuit de contrôle 149 au moyen des trois groupes d'interrupteurs 150a, 151a et 152a est bien entendu la même que celle du circuit de modulation d'horloge 122 de la serrure dépendant de la position des trois groupes d'interrupteurs 124a, 125a et 126a.

Les deux compteurs 150 et 151 du circuit de contrôle 149 jouent le même rôle que les deux compteurs 124 et 125 du

circuit de modulation d'horloge 122 et comptent le nombre d'impulsions d'horloge dans un cycle. Le troisième compteur 152 du circuit de contrôle 149 joue le même rôle que le troisième compteur 126 du circuit de modulation d'horloge 122 et compte le nombre de cycles. Chaque impulsion d'horloge transmise par la porte ET 115 ouverte en l'absence de signal sur la sortie numéro 9 du multiplexeur 111, provoque un décalage d'un bit du contenu du registre à décalage 9 et une permutation de ce contenu en raison du bouclage par la connexion 147. Tant qu'aucun signal n'apparaît à la sortie de la porte ET 155, la porte ET 157 reste bloquée de sorte que l'information contenue dans le registre à décalage 9 n'est pas transmise à la borne S et au circuit de comparaison 25 de la serrure.

Lorsque le nombre déterminé d'impulsions d'horloge a été émis par le circuit de modulation d'horloge 122 et contrôlé par le circuit de contrôle 149, un autre train d'impulsions d'horloge ou impulsions de lecture apparaît sur la borne H le nombre en étant compté par le circuit d'arrêt de lecture 23 de la serrure. Dans cette position, un signal reste émis par la porte ET 155 de sorte que la porte ET 157 est ouverte. Le contenu du registre à décalage 9 est donc transféré en série par la borne S au circuit et de comparaison 25 de la serrure. Lors du désaccouplement de la clé, les trois compteurs 150, 151 et 152 sont remis à zéro par la bascule de Schmidt 119 reliée aux compteurs précités par la connexion 149b.

Il y a lieu de noter que pour l'obtention d'une modification convenable du contenu du registre à décalage 9, il est nécessaire que le nombre d'impulsions d'horloge comptées par le circuit de modulation d'horloge 122 et vérifié par le circuit de contrôle 149 ne soit pas un multiple du nombre de bits du registre à décalage 9. Dans le cas contraire, on conçoit que la permutation n'entraînerait aucune modification dans le contenu du registre à décalage 9.

Dans une première variante, le nombre d'impulsions déterminé par les deux premiers compteurs 124 et 125 du circuit 122 et vérifié par les deux premiers compteurs 150 et 151 du circuit de contrôle 149 est supérieur au nombre de bits du

registre à décalage 9. De cette manière, les impulsions de lecture apparaissant sur la borne H après les différentes permutations permettent effectivement la lecture de la totalité du contenu du registre à décalage 9 sans que la porte 157 ne soit bloquée par une absence de signal sur la porte ET 155.

Dans une autre variante, il est au contraire possible de provoquer la remise à zéro du troisième compteur 152 après le comptage du nombre de cycle déterminé par les interrupteurs 152a et de n'autoriser que la sortie d'un bit du registre à décalage 9 par la porte 157 chaque fois qu'un nombre d'impulsions d'horloge égal au nombre déterminé par les trois compteurs 150, 151 et 152 est apparu sur la borne H. Dans une telle variante, il est donc nécessaire pour lire la totalité du contenu du registre à décalage 9 de provoquer autant de permutations par le circuit de modulation d'horloge 122 qu'il y a de bits dans le registre 9 pour lire la totalité du contenu de ce dernier registre.

En définitive, on voit que le système décrit permet d'obtenir une modification complexe du contenu du registre à décalage 9 de sorte que toute reproduction frauduleuse de la clé est rendue extrêmement difficile.

Dans la présente description on a mentionné la possibilité de modifier les codes par rupture de fusibles. On comprendra qu'il serait également possible de modifier les codes en utilisant une technologie EEPROM c'est-à-dire au moyen de mémoires pouvant être programmées à plusieurs reprises et réalisant ainsi un changement d'état réversible. Dans ce cas, il devient en outre possible d'étendre en application de l'invention en prévoyant qu'une première partie du code, par exemple 24 bits, soit fixe, l'inviolabilité étant garantie par les moyens de l'invention, tandis qu'une deuxième partie du code, par exemple 48 bits, peuvent être modifiés à volonté et à plusieurs reprises afin d'effectuer par exemple une gestion de fonds.

REVENDEICATIONS

1. Système d'identification électronique, comprenant une partie mobile comportant une zone de mémoire passive préprogrammée (10) renfermant un code électronique d'identification, connectée à une mémoire pouvant être lue (9) et une partie fixe susceptible d'être couplée avec la partie mobile et comprenant des moyens d'alimentation en courant électrique, des moyens électroniques (18) pour fournir au moins une impulsion provoquant le chargement du code électronique d'identification dans la mémoire pouvant être lue (9) de ladite partie mobile, des moyens électroniques (20) pour lire le contenu de la mémoire pouvant être lue de la partie mobile et le transférer dans une mémoire de la partie fixe et des moyens de comparaison (25) avec un code préprogrammé dans ladite partie fixe, caractérisé par le fait qu'il comprend en outre des moyens électroniques dans la partie fixe (19) pour fournir un nombre déterminé d'impulsions de chargement, la mémoire pouvant être lue (9) de la partie mobile étant subdivisée en un certain nombre d'éléments reliés entre eux mais à chargement indépendant, des moyens dans la partie mobile (110, 111) pour provoquer le chargement successif de chaque élément de mémoire à la suite de chacune des impulsions en nombre déterminé et des moyens dans la partie mobile pour modifier le contenu de la mémoire pouvant être lue sous l'action d'une impulsion dépassant le nombre d'éléments de mémoire.

2. Système d'identification selon la revendication 1, caractérisé par le fait que la mémoire pouvant être lue comprend un registre à décalage parallèle/série (9), la zone de mémoire passive préprogrammée comportant une pluralité d'interrupteurs (10) dont la position détermine le code électronique d'identification, chaque bascule du registre à décalage (9) de la partie mobile étant associée à l'un des interrupteurs correspondant à un bit du code précité, les différentes bascules étant groupées en plusieurs éléments de registre correspondant chacun à un ou plusieurs bits du code précité.

3. Système d'identification selon les revendications 1 ou 2, caractérisé par le fait que la partie mobile comprend un

compteur (110) associé à un multiplexeur (111) dont les différentes sorties sont reliées aux différents éléments de registre correspondant à un ou plusieurs bits du code précité, une autre sortie (7, 9) dudit multiplexeur (111) étant reliée à l'ensemble des bascules du registre à décalage de la partie mobile pour provoquer, lorsqu'un signal est émis sur ladite sortie, le décalage simultané d'un bit des informations contenues dans le registre (9).

4. Système d'identification selon la revendication 3, caractérisé par le fait que ladite sortie (7, 9) du multiplexeur (111) est reliée par une porte ET (115) aux entrées d'horloge H des bascules du registre à décalage (9).

5. Système d'identification selon la revendication 4, caractérisé par le fait que ladite sortie (7, 9) du multiplexeur (111) est en outre reliée directement aux premières entrées de forçage (R, S) imposant un état à la première bascule du registre à décalage (9).

6. Système d'identification selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que la partie fixe comprend un circuit de chargement (18) muni d'une double bascule du type maître-esclave recevant les impulsions d'horloge et fournissant des impulsions de chargement et dont la sortie est connectée à un circuit de modulation de chargement (19) muni d'un compteur (104) associé à un monostable (107) susceptible d'agir sur le circuit de chargement pour provoquer son arrêt après un nombre déterminé d'impulsions de chargement.

7. Système d'identification selon la revendication 6, caractérisé par le fait que la partie fixe comprend en outre un circuit de lecture (20) muni d'une double bascule du type maître-esclave recevant des impulsions d'horloge et connectée à la sortie du monostable (107) du circuit de modulation de chargement (19) en vue du déclenchement de l'émission d'impulsions successives de lecture en série des informations contenues dans le registre à décalage (9) de la partie mobile.

8. Système d'identification selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que les

moyens électroniques de la partie fixe comprennent en outre un circuit d'arrêt de lecture (23) muni d'au moins un compteur d'impulsions (42) et un monostable (43) relié à la sortie des moyens de lecture (20) et capable de délivrer une impulsion d'arrêt de lecture lorsque le contenu du registre à décalage (9) de la partie mobile a été lu une fois.

9. Système d'identification selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que la mémoire pouvant être lue (9) de la partie mobile est bouclée sur elle-même et que les moyens pour lire le contenu de ladite mémoire sont prévus pour émettre avant l'opération de lecture, un nombre déterminé d'impulsions d'horloge, différent d'un multiple du nombre de bits de ladite mémoire et provoquant chaque fois une permutation de son contenu, une porte logique (136, 157) étant en outre prévue afin de n'autoriser le transfert du contenu de ladite mémoire vers la mémoire de la partie fixe en vue de la lecture qu'après l'émission du nombre déterminé d'impulsions précitées.

10. Système d'identification selon la revendication 9, caractérisé par le fait que la partie mobile comprend une porte logique (115) normalement ouverte recevant les impulsions successives de lecture émises par le circuit de lecture (20) de la partie fixe et connectée aux entrées d'horloge H des bascules du registre à décalage (9) de la partie mobile et que la partie fixe comprend une porte logique (136) reliée à l'entrée d'un registre à décalage série/parallèle (45a) de la partie fixe pour ne laisser passer les informations lues qu'après le nombre déterminé d'impulsions de lecture.

11. Système d'identification selon la revendication 9, caractérisé par le fait que la partie mobile comprend une porte logique (115) normalement ouverte recevant les impulsions successives de lecture émises par le circuit de lecture (20) de la partie fixe et connectée aux entrées d'horloge H des bascules du registre à décalage (9) de la partie mobile; des moyens de contrôle (149) pour compter le nombre déterminé précité d'impulsions successives d'horloge; et une porte logique (157) reliée à la sortie du registre à décalage (9) de

la partie mobile et à la sortie (156) des moyens de contrôle (149) précités pour ne permettre le transfert du contenu du registre (9) de la partie mobile vers un registre à décalage série/parallèle (45a) de la partie fixe qu'après le nombre déterminé précité d'impulsions d'horloge.

12. Système d'identification selon les revendications 10 ou 11, caractérisé par le fait que la partie fixe comprend un circuit de modulation d'horloge (122) pour compter le nombre déterminé précité d'impulsions d'horloge émises par le circuit de lecture (20), ledit circuit de modulation d'horloge (122) étant relié au circuit d'arrêt de lecture (23) afin d'autoriser en outre l'émission d'un nombre supplémentaire d'impulsions de lecture égal au nombre de bits du code d'identification.

13. Système de d'identification selon les revendications 11 ou 12, caractérisé par le fait que le circuit de modulation d'horloge (122) et les moyens de contrôle (149) comprennent un ensemble de compteurs associés à une ou plusieurs portes logiques.

14. Système d'identification selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que la zone de mémoire de la partie mobile comprend une pluralité d'interrupteurs (10) dont la position détermine le code électronique d'identification précité et que chaque bascule (92) du registre à décalage (9) de la partie mobile est associée à l'un des interrupteurs (10) dont la position commande son état par l'intermédiaire de deux portes NON-ET (95, 96) recevant sur l'une de leurs entrées les impulsions de chargement, la première (95) desdites portes étant reliée par son autre entrée à l'interrupteur (10), la deuxième porte (96) recevant la sortie de la première porte (95) sur son autre entrée.

15. Système d'identification selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait qu'il comprend en outre un circuit (27) d'autorisation d'essais successifs muni d'une succession de bascules (60, 61, 62) dont la remise à zéro dépend du résultat positif de la comparaison faite par les moyens de comparaison (25) avec le code préprogrammé dans

la partie fixe de façon à autoriser un nombre d'essais infructueux égal au nombre de bascules de ladite succession de bascules avant de déclencher une alarme.

16. Système d'identification selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait qu'il comprend en outre des premiers moyens de temporisation (36) connectés à un monostable (70) commandant la remise à zéro de l'ensemble des bascules du système après que la partie mobile (2) ait été couplée avec la partie fixe et avant l'émission des impulsions de chargement.

17. Système d'identification selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait qu'il comprend en outre des deuxièmes moyens de temporisation (37) reliés à un ensemble (31) de monostables (80, 81) commandant la remise à zéro de l'ensemble des bascules et des compteurs du système et coupant l'alimentation en courant de la partie fixe après que la partie mobile ait été désaccouplée d'avec la partie fixe.

FIG. 1

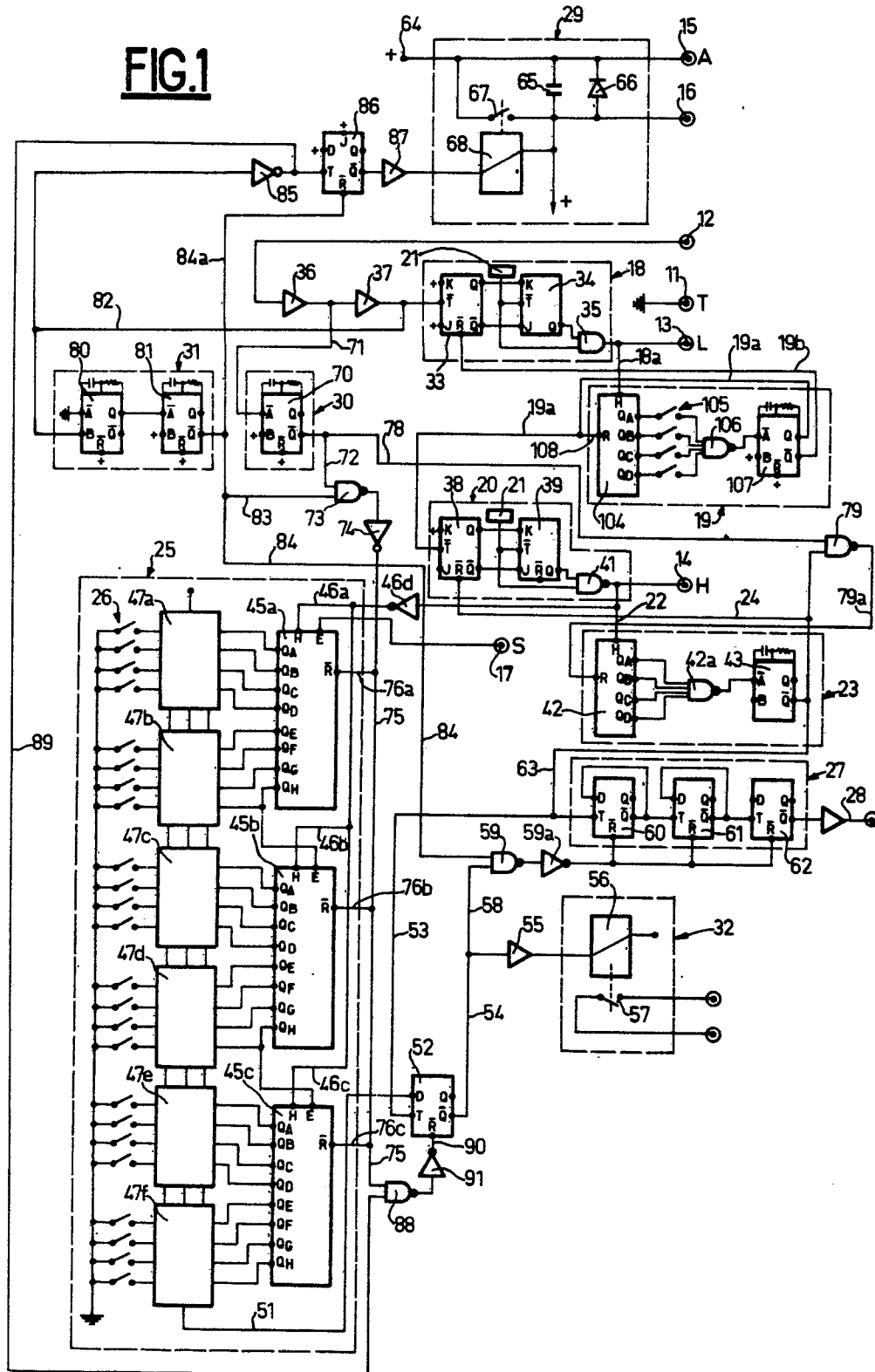


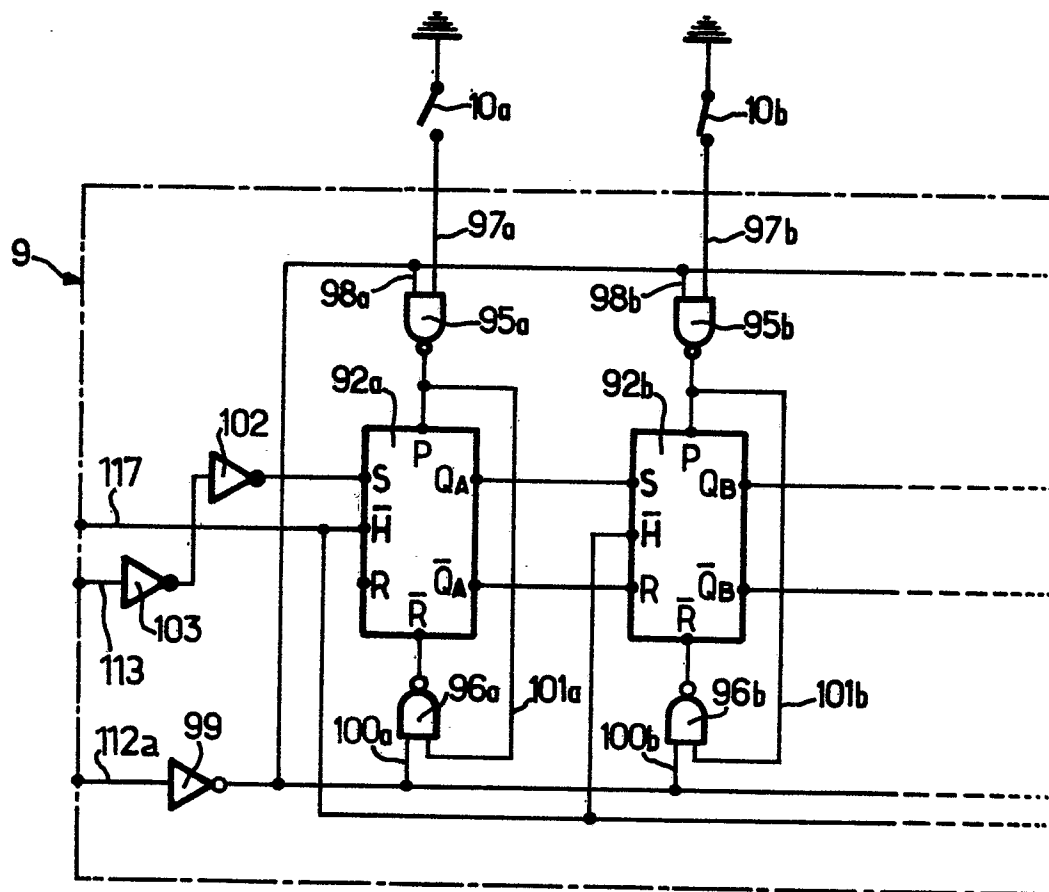
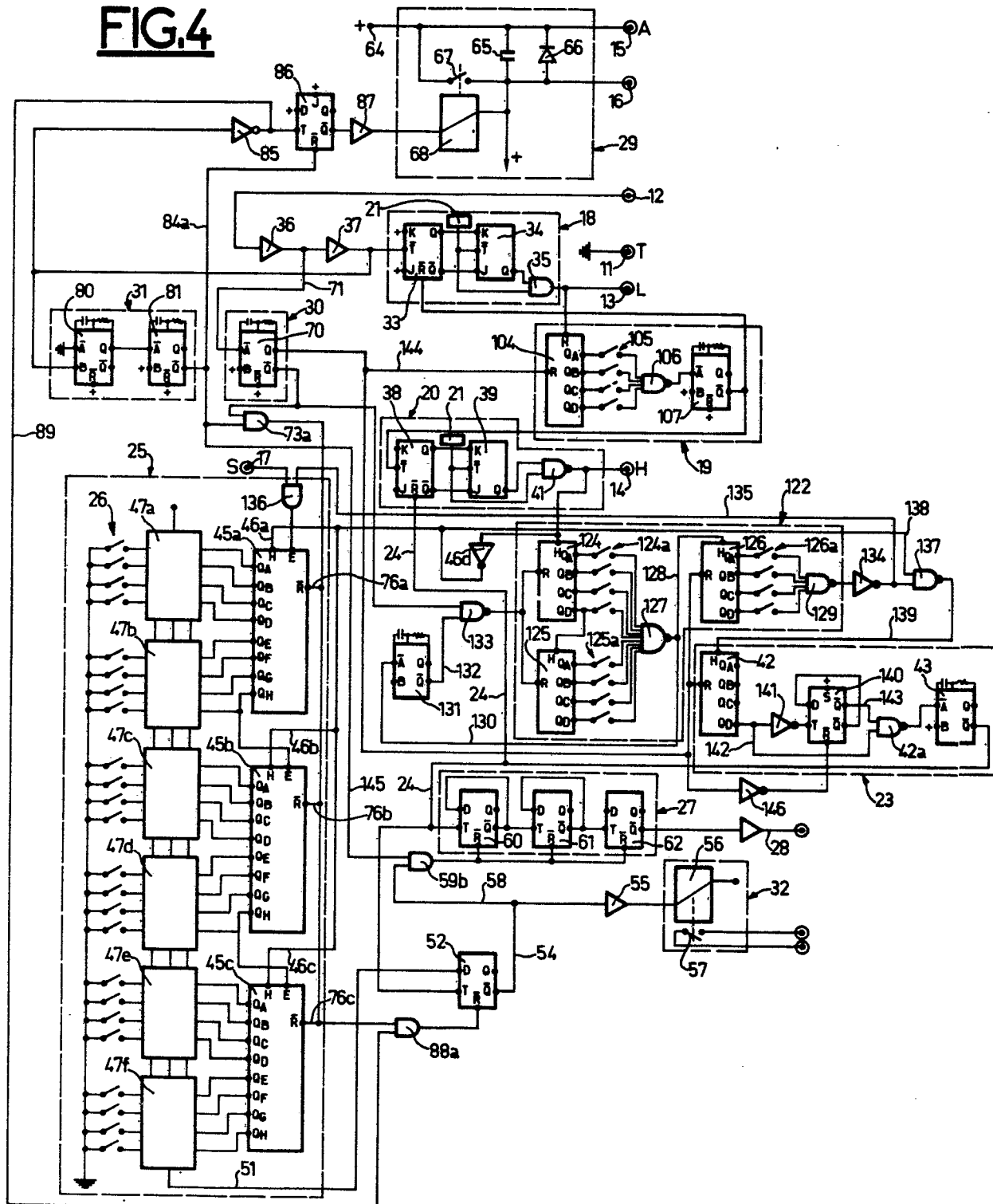
FIG.3

FIG.4

6/7

FIG. 6