

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 674 704

21 N° d'enregistrement national :

91 03901

51 Int Cl⁵ : H 02 M 9/04, 3/335; H 01 F 7/18; B 25 C 5/15; B 27 F 7/11, 7/36

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 29.03.91.

30 Priorité :

71 **Demandeur(s) :** ARROW FASTENER COMPANY,
INC. — US.

④ Date de la mise à disposition du public de la demande : 02.10.92 Bulletin 92/40.

56 **Liste des documents cités dans le rapport de recherche : Le rapport de recherche n'a pas été établi à la date de publication de la demande.**

60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

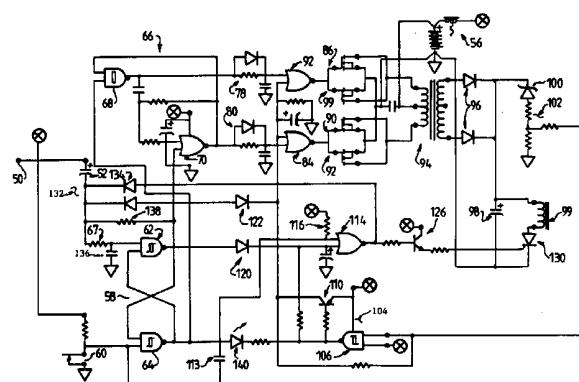
72 Inventeur(s) : Goldner Sandor .

73) Titulaire(s) :

74 Mandataire : Bugnion Associés.

54 Appareil pour entraîner un dispositif électromagnétique et appareil alimenté par des piles pour éjecter un projectile, par exemple agrafeuse électrique.

57 Circuits de commande à semi-conducteurs pour entraîner une armature électromagnétique (99) d'une agrafeuse électrique fonctionnant sur pile. L'armature (99) est actionnée par un signal de déclenchement créé par un commutateur de déclenchement (60) qui décharge un dispositif de stockage d'énergie (98) dans l'armature (99). L'énergie est rapidement reconstituée dans le dispositif de stockage d'énergie (98) après sa décharge; mais si un signal de déclenchement ultérieur n'apparaît pas rapidement, le circuit de commande revient à l'état de repos, en réduisant ainsi la consommation d'énergie.



La présente invention concerne un appareil pour entraîner l'armature d'un dispositif d'entraînement fonctionnant sur batterie, comme par exemple une agrafeuse électrique, une clouteuse électrique, ou autre outil électrique pour décharger une agrafe et, plus particulièrement un appareil de ce type qui fonctionne en successions rapides, utilise une quantité minimale d'énergie extérieure, et revient automatiquement à un état de repos en un temps limite prédéterminé après avoir été armé, mais sans être déclenché.

Des agrafeuses électriques utilisant une armature de solénoïde ou autre dispositif électromécanique pour éjecter des agrafes sont typiquement alimentées en courant alternatif. De ce fait, ces agrafeuses à courant alternatif souffrent de problèmes liés aux fluctuations d'énergie sur la ligne d'alimentation alternative qui entraînent des problèmes de performance parmi lesquels "le double agrafage" et/ou un agrafage incomplet. Pour réduire l'apparition de ces problèmes, divers moyens de régulation et de commande de tension sont employés parmi lesquels des redresseurs onde entière ou à simple alternance, des diodes de Zener et des redresseurs au silicium commandés.

Des agrafeuses à courant continu utilisant des armatures à solénoïde ne présentent généralement pas les problèmes liés aux fluctuations de la tension d'entrée,

comme c'est le cas des agrafeuses à courant alternatif. Toutefois, les agrafeuses à courant continu utilisent l'énergie de piles et de ce fait présentent un problème de consommation d'énergie. Par conséquent, ces agrafeuses doivent être conçues dans le but de réduire au minimum la quantité d'énergie qu'elles consomment afin d'augmenter la durée d'utilisation effective de la pile. Dans des conditions idéales, une conception efficace devrait minimiser à la fois l'énergie nécessaire pour poser une agrafe et l'énergie consommée pendant que l'agrafeuse "attend" de poser l'agrafe suivante. Les conceptions des agrafeuses classiques à courant continu n'ont pas répondu à ce critère.

Un objet de la présente invention consiste à proposer un appareil pour entraîner l'armature d'une agrafeuse électrique fonctionnant sur pile qui résout les problèmes liés à la technique antérieure et mentionnés ci-dessus.

Un autre objet de la présente invention est de proposer un appareil pour entraîner l'armature d'une agrafeuse électrique fonctionnant sur pile qui revienne automatiquement en un mode à faible consommation d'énergie lorsqu'elle n'est pas en service.

Un objet supplémentaire de la présente invention consiste à proposer des circuits à semi-conducteurs pour entraîner l'armature d'une agrafeuse électrique fonctionnant sur pile.

Cependant un autre objet de l'invention consiste à proposer un appareil comme mentionné ci-dessus qui ait un temps de réponse rapide entre l'activation du déclencheur de l'agrafeuse et l'entraînement de l'armature avec un délai minimum entre les entraînements successifs de l'armature.

Selon l'invention, un appareil est proposé pour entraîner une armature d'une agrafeuse électrique

fonctionnant sur pile. Un circuit de commande est connecté à une source d'énergie pour maintenir l'appareil en mode d'attente à basse énergie jusqu'à ce qu'un déclencheur soit actionné, après quoi un circuit de charge est activé pour recevoir l'énergie délivrée par la source d'énergie et charge un dispositif de stockage de l'énergie qui est relié à l'armature afin de libérer l'énergie stockée pour entraîner l'armature. L'énergie déchargée par le dispositif de stockage est reconstituée de façon à pouvoir ensuite entraîner l'armature.

10 D'autres objets, caractéristiques et avantages selon la présente invention apparaîtront d'après la description détaillée ci-dessus d'une forme de réalisation illustrée dans les dessins annexés.

15 La figure 1 est un croquis schématique illustrant une forme de réalisation de la présente invention ;

la figure 2 est un croquis schématique illustrant une seconde forme de réalisation de la présente invention.

20 L'appareil représenté sur la figure 1 comporte des multi-vibrateurs 58 et 66, un transformateur 94, un dispositif de stockage d'énergie 98, un circuit réducteur d'énergie 104, une porte 114 et une minuterie 132. Le multivibrateur 58 comprend deux portes NON-ET de Schmitt à deux entrées à couplage croisé, 62 et 64, qui fonctionnent 25 respectivement comme portes de positionnement et de remise à l'état initial. Les portes NON-ET des déclencheurs de Schmitt sont préférables parce qu'elles évitent l'oscillation qui pourrait se produire au point d'hystérésis du fait de tensions d'entrée irrégulières ou 30 contenant du bruit. De préférence, les portes à circuit intégré sont des portes à semi-conducteurs métal oxyde complémentaires (CMOS) qui consomment un minimum d'énergie à l'état de repos. Une entrée de la porte de remise à l'état initial 62 est couplée à travers la résistance 67, 35 et une minuterie 132 à une borne d'entrée 50 qui est

connectée à un ensemble de piles ou à une autre source d'énergie pour appliquer la tension de fonctionnement au circuit représenté. Cette tension d'entrée en courant continu 5 peut être de l'ordre de 7,2 volts environ. La porte de positionnement 64 comporte une entrée connectée à un interrupteur à commande manuelle 60 qui est adapté pour appliquer à cette porte une tension relativement élevée provenant de la borne d'entrée 50 quand le commutateur est 10 ouvert et pour appliquer une tension relativement faible lorsque le commutateur est fermé. L'interrupteur à commande manuelle 60 et la borne d'entrée 50 constituent des moyens d'entrée de piles assurant l'application d'une tension d'entrée au circuit grâce à un ensemble de piles ou à une autre source 15 d'énergie.

La sortie de la porte de positionnement 64 est couplée à une entrée de validation du multivibrateur 66 qui comprend une porte NON-ET 68 de déclencheur de Schmitt à deux entrées et une porte NON-OU 70 à deux entrées qui sont reliées entre 20 elles par des connexions croisées. Ce multivibrateur peut être remplacé par d'autres circuits oscillateurs connus des spécialistes habituels de la technique. Une entrée de la porte NON-OU 70 est reliée à la sortie de la porte de remise à l'état initial 62 et les sorties des portes 68 et 70 sont appliquées 25 aux portes NON-OU 82 et 84, qui font partie du circuit de réduction d'énergie 104 qui sera décrit ultérieurement, respectivement par l'intermédiaire de circuits retardateurs 78 et 80. Les portes 82 et 84 sont adaptées chacune pour commander des transistors, tels que des transistors de commande push-pull 30 86 et 88 connectés en parallèle ; et 90 et 92, respectivement. Dans une forme de réalisation préférée, ces transistors sont 35 des transistors MOS à effet de champ type à renforcement du canal N qui ne consomment pratiquement pas de courant pour une tension nulle de la porte, et qui réduisent donc au minimum le courant débité par la pile afin de porter le rendement au maximum. Les grilles de ces transistors sont couplées aux portes NON-OU 82 et 84 comme indiqué. Les sorties de chaque paire de transistors sont couplées aux enroulements

primaires du transformateur élévateur push-pull 94 dont les enroulements secondaires sont couplés au dispositif de stockage d'énergie 98 par l'intermédiaire d'un redresseur onde entière 96. Dans une forme de réalisation de la 5 présente invention, le dispositif de stockage d'énergie 98 est un condensateur qui est connecté aux bornes de l'armature 99 de l'agrafeuse, laquelle sert à faire sortir l'agrafe de l'agrafeuse.

Le dispositif de stockage d'énergie est connecté à 10 un dispositif de conduction à seuil ou circuit détecteur de tension 100, qui comprend une diode de Zener (ou autre dispositif à rupture d'avalanche), et qui détecte le niveau d'énergie du dispositif de stockage d'énergie 98. Le circuit détecteur 100 est couplé au circuit réducteur 15 d'énergie 104 qui est adapté pour délivrer un signal d'inhibition aux portes NON-OU 82 et 84 et par conséquent à réduire l'énergie globale consommée par le circuit d'entraînement illustré en mode d'attente, ou de repos. Le circuit de réduction d'énergie comprend une porte NON-ET à 20 déclencheur de Schmitt à deux entrées 106 dont la sortie est couplée à la base d'un transistor PNP 110. Le collecteur du transistor 110 est connecté à chacune des portes NON-OU 82 et 84 et à l'entrée de la porte 106 en établissant ainsi une réaction positive vers la porte 106.

La porte 114 comporte une entrée couplée à 25 l'interrupteur 60 et elle est adaptée pour commander un transistor 126 et également à valider la minuterie 132 quand l'interrupteur 60 est manoeuvré à la main. On notera que si l'interrupteur 60 est ouvert, une entrée de la 30 porte 114 reçoit une tension relativement élevée provenant de la résistance 116, et que si l'interrupteur 60 est fermé cette entrée reçoit une tension relativement basse de l'interrupteur par l'intermédiaire du condensateur 113. Une autre entrée de la porte 114 est couplée à la sortie 35 de la porte 106 et également à la sortie de la porte de

remise à l'état initial 62 par l'intermédiaire d'une diode 120. La sortie de la porte 114 est couplée à la base du transistor émetteur-suiveur 126 qui est prévu pour appliquer un signal de sortie tamponné au déclenchement du redresseur commandé au silicium (RCS) 130 lequel est monté en série avec l'armature 99.

La sortie de la porte 114 est également connectée par une diode 134 à la minuterie 132 qui, lorsqu'elle est validée, temporise la remise à l'état initial du multivibrateur 58 dont la porte de remise à l'état initial 62 a sa sortie connectée directement à la porte NON-OU 70 du multivibrateur 66 et, par l'intermédiaire d'une diode 122, aux portes NON-OU 82 et 84.

La sortie de la porte de positionnement 64 est en plus couplée à un indicateur de disponibilité 140, qui est prévu pour signaler à quel moment le niveau d'énergie du dispositif de stockage d'énergie 98 est suffisant pour entraîner l'armature 99. Comme indiqué, cet indicateur de disponibilité, qui peut être une diode électro-luminescente, est connecté à la sortie de la porte 106.

Les composants individuels du circuit sans désignation de référence représentés sur la figure 1 sont connectés comme indiqué et ne seront pas décrits davantage, puisque les connexions et les valeurs paraîtront évidentes aux spécialistes de la technique et ne sont pas nécessaires pour la compréhension de la présente invention.

Le fonctionnement de l'appareil représenté décrit ci-dessus est le suivant :

Une tension d'entrée en courant continu est appliquée à la borne d'entrée 50 d'un ensemble modulaire normalisé de piles nickel-cadmium ou d'une autre source d'énergie appropriée et ramène à l'état initial le multivibrateur 58 par l'intermédiaire du condensateur 52. Ce mode de retour à l'état initial applique un signal

logique à haut niveau provenant de la porte 62 aux portes NON-OU 82 et 84, en garantissant ainsi l'application d'un signal logique bas aux transistors 86, 88, 90 et 92. Par conséquent, ces transistors sont placés dans un état de repos, à basse énergie. Le mode de remise à l'état initial applique aussi un signal logique à haut niveau à la porte NON-OU 70 du multivibrateur 66, en inhibant ainsi le multivibrateur et en le plaçant à l'état de repos à faible consommation d'énergie. Le mode de remise à l'état initial applique encore un signal logique à haut niveau à la porte 114, qui reçoit aussi un signal logique à haut niveau venant de la borne d'entrée 50. Ces entrées logiques à haut niveau conduisent à l'application d'un signal logique bas à la base du transistor émetteur-suiveur 126, ce qui l'amène à l'état non-conducteur.

Par conséquent, lorsque l'interrupteur 60 est ouvert, les circuits représentés sont alimentés à l'état d'attente à faible énergie. Dans cet état la consommation de courant est minimale (par exemple, environ 5 microampères) ce qui assure une longue durée d'utilisation des piles même si l'ensemble des piles reste en place pendant une période de temps prolongé.

Au moment de la fermeture de l'interrupteur de déclenchement 60, un signal logique bas est appliqué à la porte de positionnement 64, ce qui place le multivibrateur 58 dans son état positionné afin de délivrer un signal logique à haut niveau par la porte de positionnement 64 et un signal logique à bas niveau par la porte de remise à l'état initial 62. Donc, les portes NON-OU 70, 82 et 84 sont validées. Le multivibrateur 66 est un multivibrateur astable qui est déclenché par un signal logique à haut niveau provenant de la porte 64 et forme deux signaux carrés en opposition de phases (à une fréquence d'environ 15 kHz) lesquels sont appliqués aux portes NON-OU 82 et 84 par des circuits retardateurs 78 et 80, grâce auxquels la

partie de transition de chaque signal carré est retardée. Ce retard établit une période (environ 10%) de temps pendant laquelle aucun signal carré n'est appliqué par ces portes NON-OU aux transistors 86, 88, 90 et 92. Ce retard de la partie de transition de chaque signal, ou absence de conduction croisée, a l'avantage d'éliminer tout recouvrement des signaux appliqués aux transistors en augmentant ainsi le rendement global du circuit.

Les transistors 86, 88, 90 et 92 commandent le transformateur élévateur push-pull 94 qui transforme la tension d'alimentation en courant continu (environ 7,2 volts) en une tension alternative à haut niveau (environ 300 volts crête) à la sortie de son secondaire. La configuration en push-pull est préférable car elle assure un transfert d'énergie important pour une dimension de noyau donné. La tension de sortie du secondaire du transformateur est appliquée par l'intermédiaire d'un redresseur onde entière 96 au condensateur 98, en chargeant ainsi ce condensateur. Quand la tension aux bornes du condensateur 98 approche d'un niveau de charge prédéterminé, par exemple, quand la tension aux bornes du condensateur s'approche de 150 volts environ, la rupture par avalanche du circuit détecteur 100 commence, de sorte qu'un courant circule à travers le réseau de résistance 102. Dans une forme de réalisation préférée, le circuit détecteur 100 comporte une diode de Zener avec une tension de rupture ou de seuil d'environ 150 volts. Quand le condensateur 98 continue à se charger, la tension aux bornes du réseau de résistance 102 atteint le seuil de commutation de la porte NON-ET et 106 et déclenche cette porte NON-ET pour produire un signal logique à bas niveau. Celui-ci, à son tour, valide la porte NON-OU 114 pour répondre à l'interrupteur 60 et active l'indicateur de disponibilité 140 dont la diode électro-luminescente (DEL) reçoit un signal logique à haut niveau du fait de l'état

positionné du multivibrateur 58. Quand l'indicateur est allumé, l'utilisateur est averti que l'appareil est prêt à poser une agrafe. Dans ces conditions, le condensateur 98 est suffisamment chargé, et prêt à entraîner l'armature.

5 Le signal logique bas délivré par la porte 106 en réponse au circuit détecteur 100 active le transistor PNP 110, en appliquant ainsi un signal à niveau logique haut venant de son collecteur aux portes NON-OU 82 et 84. Il en résulte qu'un signal logique bas délivré par ces portes 10 NON-OU bloque les transistors 86, 88, 90 et 92 qui reviennent à l'état de repos. Le signal logique bas délivré par la porte 106 applique aussi un signal de validation à la porte NON-OU 114, en permettant ainsi à 15 une impulsion suivante déclenchée par l'interrupteur 60 de passer par la porte 114.

Au moment d'une fermeture ultérieure de l'interrupteur 60, une impulsion à front descendant ayant une durée prédéterminée définie par les valeurs du condensateur 113 et de la résistance 116 (par exemple de 20 l'ordre de 10 millisecondes) est appliquée à la porte NON-OU 114. Puisque la porte NON-OU 114 a été précédemment validée par la porte 106, cette impulsion produit une impulsion logique à haut niveau qui traverse le transistor émetteur-suiveur 126 et arrive à l'électrode de gachette 25 du redresseur commandé 130. En conséquence, le condensateur 98 se décharge à travers l'armature 99 et le redresseur commandé, en entraînant ainsi l'armature 99.

Après la décharge, la tension aux bornes du condensateur 98 descend rapidement au-dessous de la 30 tension de seuil limite du circuit détecteur 100. Par conséquent, le circuit détecteur 100 n'est plus conducteur et un signal logique bas est appliqué par ce circuit à la porte NON-ET 106 pour former un signal logique à haut niveau qui invalide le transistor 110, en créant sur son 35 collecteur un signal de sortie logique à bas niveau qui

est appliqué comme signal de validation des portes NON-OU 82 et 84. Ce signal de validation permet d'appliquer les signaux carrés délivrés par le multivibrateur 66 au transformateur 94 afin de charger rapidement le condensateur 98 selon le procédé décrit précédemment. Il en résulte que des entraînements ultérieurs de l'armature peuvent se produire environ toutes les demi-secondes.

L'impulsion logique de sortie à haut niveau de la porte NON-OU 114 qui décharge le condensateur 98 est également appliquée à travers la diode 134 au condensateur de décharge 52 et ramène ainsi à l'état initial la minuterie 132. Une fois déchargé, le condensateur 52 se charge alors à travers la résistance 138 et la sortie du signal logique bas de la porte de remise à l'état initial 62 du multivibrateur 58. Si, dans un délai prédéterminé, qui est défini par les valeurs du condensateur 52 et de la résistance 138 et qui est approximativement de l'ordre de 5 à 15 secondes, l'interrupteur 60 n'est pas fermé à nouveau, le condensateur 52 continue à se charger jusqu'à ce qu'il atteigne un niveau qui ramène le multivibrateur 58 à l'état initial, en bloquant ainsi le multivibrateur 66, en inhibant les portes NON-OU 82 et 84 et en plaçant les transistors 86, 88, 90 et 92 en mode d'attente à faible énergie, comme tout cela a été décrit précédemment.

Par conséquent, la première fermeture de l'interrupteur 60 fait passer l'appareil à l'état de "disponibilité". Une seconde fermeture de l'interrupteur fait délivrer par la porte 114 un signal logique à haut niveau qui entraîne l'armature 99, et toutes les fermetures ultérieures de l'interrupteur entraînent de la même manière l'armature si elles interviennent dans les limites de temps ci-dessus prédéterminées par la minuterie 132. Sinon, l'appareil revient en mode d'attente qui nécessite deux fermetures d'interrupteur ensuite pour entraîner à nouveau l'armature.

Un thermostat 56 est fixé aux radiateurs (non représentés) de transistors sur lesquels sont montés les transistors 86, 88, 90 et 92, il est en outre électriquement monté en série avec la source 5 d'alimentation comme représenté sur la figure 1. La liaison entre le thermostat 56 et le radiateur établit une bonne conductivité thermique entre eux de sorte que la température du radiateur est une indication de la température des transistors. Si les transistors 86, 88, 90 10 ou 92 atteignent un niveau de température d'insécurité prédéterminé, le thermostat 56 s'ouvre, en coupant ainsi l'énergie appliquée au circuit illustré.

La figure 2 représente une autre forme de réalisation de la présente invention qui comporte des circuits semblables et fonctionne d'une manière semblable 15 à l'appareil représenté sur la figure 1 sauf pour ce qui est décrit ci-dessous. On remarquera que les éléments semblables à ceux de la figure 1 sont identifiés par les mêmes numéros de référence.

La porte NON-OU 106, qui fait partie du circuit réducteur d'énergie 104, comporte une entrée couplée au circuit détecteur 100 et adaptée pour détecter le niveau 20 d'énergie du dispositif de stockage d'énergie 98. Comme dans le cas de la figure 1, les portes NON-OU à déclencheur de Schmitt sont préférables. La porte 106 comprend en outre une entrée couplée par l'intermédiaire d'un circuit retardateur 214 à la sortie de la porte de positionnement 64, et se trouve en outre adaptée pour détecter si le multivibrateur est à l'état positionné. La 25 sortie de la porte 106 est couplée à la porte NON-OU 68 du multivibrateur 66' à l'indicateur 140 et à un circuit portes 114'. Le circuit portes 114' est semblable à la porte 114 de la figure 1 et joue sensiblement le même rôle et comprend trois portes qui sont montées en parallèle et 30 dont la sortie est couplée par l'intermédiaire d'une 35

résistance limitatrice au redresseur commandé 130. Une seconde entrée de ces portes est couplée à l'interrupteur 60 par l'intermédiaire d'un condensateur 113.

Le multivibrateur 66' fonctionne d'une manière semblable à ce qui a été décrit précédemment pour le multivibrateur 66, mais comporte en outre un circuit à diode 216 prévu pour que la constante de temps du circuit ne soit pas symétrique. C'est-à-dire, que le cycle d'utilisation de la sortie oscillante du multivibrateur 66' diffère de 50 % et qu'elle est de préférence inférieure à cette valeur. Une sortie de la porte NON-ET 68 est couplée par l'intermédiaire des inverseurs 200 et 202 aux bornes de grille des transistors 204 et 206, respectivement. Ces transistors sont de préférence des transistors à effet de champ dont les bornes de drain sont couplées au transformateur élévateur 94' qui est adapté pour que son enroulement secondaire applique une tension au condensateur 98.

Les autres composants sont connectés comme représenté et décrit précédemment en référence à la figure 1. De plus, des composants sans désignation numérique de référence ne seront pas spécifiquement décrits, puisque ces connexions sont sensiblement évidentes pour les spécialistes de la technique.

Comme précédemment mentionné, l'appareil de la figure 2 fonctionne de manière semblable à l'appareil de la figure 1 sauf pour ce qui est indiqué ci-dessous.

En appliquant une tension en courant continu à la borne d'entrée 50, par exemple en lui connectant une pile, on ramène le multivibrateur 58 à l'état initial en lui faisant appliquer un signal logique à haut niveau à la porte NON-OU 70 et en inhibant le multivibrateur 66'. A la fermeture de l'interrupteur 60, la porte de positionnement 64 applique un signal logique à haut niveau retardé à la porte 106 qui continue à appliquer un signal logique à

haut niveau au multivibrateur 66' puisque le circuit détecteur 100 détecte que le condensateur 98 n'est pas chargé. Une fermeture de l'interrupteur 60 produit en outre un signal logique bas délivré par la sortie de la 5 porte de remise à l'état initial 62 lequel est appliqué à la porte NON-OU 70 faisant partie du multivibrateur 66'. Le multivibrateur 66' est validé et applique un signal oscillant comportant une impulsion négative pendant une 10 durée d'environ 10 millisecondes suivie par une impulsion positive d'une durée d'environ 3 millisecondes, aux inverseurs 200 et 202 dans lesquels le signal d'impulsion est tamponné, inversé et appliqué simultanément aux transistors 204 et 206. Les transistors 204 et 206 15 commandent le transformateur 94' qui applique une tension au condensateur 98, afin de charger ce condensateur. Quand la tension aux bornes du condensateur 98 s'approche d'un niveau de charge prédéterminé (par exemple environ 215 volts continus) la rupture par avalanche de l'élément détecteur 100 commence de sorte qu'un courant circule à 20 travers le réseau 102.

En réponse à la sortie du circuit détecteur 100 et à un signal logique à haut niveau retardé venant de la porte de positionnement 64 (produit après la fermeture de l'interrupteur 60), la porte 106 forme un signal logique bas qui valide le circuit portes 114', active l'indicateur de disponibilité 140 et invalide le multivibrateur 66' pour inhiber les transistors 204 et 206. Au moment d'une 25 fermeture ultérieure de l'interrupteur, le circuit porte 114', qui est maintenant validé, reçoit une impulsion à front descendant à travers le condensateur 113 et applique donc un signal logique à haut niveau au redresseur 30 commandé 130 en déchargeant ainsi le condensateur 98 et en entraînant l'armature 99.

Le secondaire du transformateur est réglé en phase 35 de manière à polariser la diode 208 en inverse. Au moment

de l'inhibition des transistors 204 et 206, l'énergie magnétique contenue dans le transformateur 94' est appliquée au condensateur 98.

5 Un thermostat (non représenté) peut être utilisé de la manière précédemment décrite au sujet de la figure 1.

Par conséquent, au moment de l'application d'une tension en courant continu à la borne 50, le multivibrateur 58 est ramené à l'état initial, ce qui inhibe le multivibrateur 66' et ne permet pas d'appliquer un signal de validation au circuit portes 144', donc, en garantissant que le circuit est alimenté dans "des conditions de sécurité". Ces moyens de mise sous tension en sécurité permettent d'éviter le déclenchement inopiné du projectile lorsqu'une pile est connectée aux moyens 10 d'entrée de piles constituées de l'interrupteur à commande manuelle 60 et de la borne d'entrée 50. En outre, comme dans le cas de la figure 1, la première fermeture de l'interrupteur place l'appareil de la figure 2 à l'état de "disponibilité", dans lequel, une fermeture ultérieure de l'interrupteur, si 15 elle se produit dans un temps prédéterminé par la minuterie 132, forme un niveau logique haut venant du circuit portes 114' en entraînant ainsi l'armature 99.

20 Bien qu'une forme de réalisation préférée de la présente invention ait été décrite en détail ici, il faut bien comprendre que l'invention n'est pas limitée à cette forme de réalisation précise, et que plusieurs modifications et 25 variantes pourront être appliquées par un spécialiste de la technique sans sortir de l'esprit ni du cadre de l'invention tels qu'ils sont définis dans les revendications annexées.

R E V E N D I C A T I O N S

1. Appareil pour entraîner l'armature (99) d'un dispositif fonctionnant sur piles comprenant : un moyen de stockage d'énergie (98) couplé à ladite armature (99) et susceptible d'être déclenché pour se décharger dans ladite armature (99) et l'entraîner ; des moyens de charge couplés auxdits moyens de stockage d'énergie pour appliquer l'énergie des piles audit moyen de stockage d'énergie (98) ; des moyens de commandes couplés auxdits moyens de charge pour placer normalement ledit moyen de charge dans un état de repos à faible énergie et inhiber la charge en énergie dudit moyen de stockage d'énergie (98) ; un moyen de déclenchement (60) manoeuvrable à la main pour faire fonctionner ledit moyen de commande et placer ledit moyen de charge dans un état d'énergie relativement élevée afin d'appliquer l'énergie dudit moyen de stockage d'énergie (98) ; des moyens de décharge couplés auxdits moyens de déclenchement pour former un signal de déclenchement en réponse à un fonctionnement ultérieur dudit moyen de déclenchement pour décharger lesdits moyens de stockage d'énergie (98) à travers ladite armature (99) ; et des moyens de temporisation pour faire fonctionner lesdits moyens de commande et en inhibant la possibilité pour lesdits moyens de stockage d'énergie de se charger en énergie si ledit moyen de déclenchement n'est pas ultérieurement manoeuvré dans un délai prédéterminé après que l'énergie est appliquée audit moyen de stockage d'énergie de façon à placer ainsi ledit moyen de charge dans un état de repos à basse énergie.

2. Appareil selon la revendication 1, dans lequel ledit moyen de charge comprend un moyen détecteur pour détecter à quel moment de l'énergie est stockée dans ledit moyen de stockage d'énergie afin d'achever l'application d'énergie desdites piles audit moyen de stockage d'énergie.

3. Appareil selon la revendication 2, dans lequel ledit moyen détecteur comporte une diode de Zener.

4. Appareil selon la revendication 1, dans lequel ledit moyen de stockage d'énergie est un condensateur.

5 5. Appareil selon la revendication 1, dans lequel ledit moyen de décharge comporte un redresseur commandé au silicium.

10 6. Appareil selon la revendication 1, dans lequel ledit moyen de minuterie est accouplé audit moyen de déclenchement et répond audit signal de déclenchement pour former un signal de temps écoulé après ledit temps prédéterminé.

15 7. Appareil selon la revendication 6, dans lequel ledit moyen de minuterie comporte un circuit résistance-capacité pour appliquer ledit signal de temps écoulé audit moyen de commandes afin que ledit moyen de stockage d'énergie soit empêché de se charger en énergie.

20 8. Appareil selon la revendication 1, dans lequel ledit moyen de charge comprend en outre un moyen oscillateur pour former des signaux d'entraînement ; et un moyen de transformateur couplé audit moyen oscillateur pour appliquer audit moyen de stockage d'énergie l'énergie provenant desdits signaux d'entraînement.

25 9. Appareil selon la revendication 8, dans lequel ledit moyen transformateur comprend un transformateur élévateur et un circuit redresseur couplé audit transformateur élévateur pour appliquer un courant audit moyen de stockage d'énergie.

30 10. Appareil selon la revendication 8, comprenant en outre un moyen réducteur d'énergie couplé entre ledit moyen oscillateur et ledit moyen transformateur pour inhiber l'application desdits signaux d'entraînement auxdits moyens transformateurs ; et des moyens détecteurs

pour détecter à quel moment de l'énergie est stockée dans ledit moyen de stockage d'énergie pour activer ledit moyen réducteur d'énergie, en réduisant l'énergie délivrée par les piles.

5 11. Appareil selon la revendication 10, comprenant en outre un moyen indicateur répondant audit moyen réducteur d'énergie pour former un signal indicatif quand ledit moyen de réduction d'énergie est activé afin d'indiquer que l'énergie est stockée dans ledit moyen de stockage d'énergie.

10 12. Appareil selon la revendication 1, dans lequel ledit moyen de charge, ledit moyen de commande et ledit moyen de minuterie sont constitués de circuits à semi-conducteurs CMOS pour réduire au minimum la consommation d'énergie.

15 13. Appareil selon la revendication 8, qui comprend en outre un moyen de thermostat couplé entre lesdites piles et ledit moyen de charge, ledit moyen de thermostat répondant à une température prédéterminée dudit moyen de charge pour couper l'énergie appliquée audit moyen transformateur.

20 14. Appareil pour entraîner un dispositif électro-magnétique alimenté par piles comprenant : un moyen de stockage d'énergie couplé audit dispositif électro-magnétique déclenchable pour se décharger à travers ledit dispositif électro-magnétique afin de l'entraîner ; un moyen de charge couplé audit moyen de stockage d'énergie et inhibé initialement de façon à se trouver dans un état de repos à faible énergie, ledit moyen de charge étant activé pour appliquer l'énergie desdites piles audit moyen de stockage d'énergie ; un moyen de déclenchement pour activer ledit moyen de charge à un état à énergie relativement élevé ; et un moyen de décharge couplé audit moyen de déclenchement et répondant à une manoeuvre ultérieure dudit moyen de déclenchement pour décharger

35

ledit moyen de stockage d'énergie à travers ledit dispositif électro-magnétique, ledit moyen de décharge désactivant ledit moyen de charge afin de faire revenir ainsi ledit moyen de charge à l'état de repos à basse énergie si une manoeuvre ultérieure dudit moyen de déclenchement ne se produit pas dans un temps prédéterminé.

15. Appareil selon la revendication 14, comprenant en outre un moyen détecteur pour détecter le niveau d'énergie stocké par ledit moyen de stockage d'énergie, et un moyen inhibiteur pour inhiber ledit moyen de stockage d'énergie en l'empêchant de se décharger à travers le dispositif électro-magnétique si le niveau d'énergie stockée est inférieur à un niveau de seuil.

16. Appareil selon la revendication 14, comprenant en outre un moyen détecteur pour détecter le niveau d'énergie stockée par ledit moyen de stockage, et un moyen de validation pour permettre audit moyen de stockage d'énergie de se décharger dans ledit dispositif électro-magnétique en réponse audit moyen de déclenchement si le niveau d'énergie stockée dépasse un niveau de seuil.

17. Appareil alimenté par des piles pour éjecter un projectile comprenant : des moyens d'entrée de piles ; des moyens de mise sous tension en sécurité pour éviter le déclenchement inopiné dudit projectile lorsqu'une pile est connectée audit moyen d'entrée de piles ; un moyen de mise sous tension à basse énergie pour maintenir ledit appareil dans un état d'énergie relativement faible lorsqu'il n'est pas en service et que les piles ont été connectées audit moyen d'entrée de piles ; un moyen de déclenchement pour alimenter ledit appareil à partir desdites piles, en armant ainsi ledit appareil ; et des moyens d'entraînement répondant audit moyen de déclenchement quand ledit appareil est armé pour éjecter un projectile.

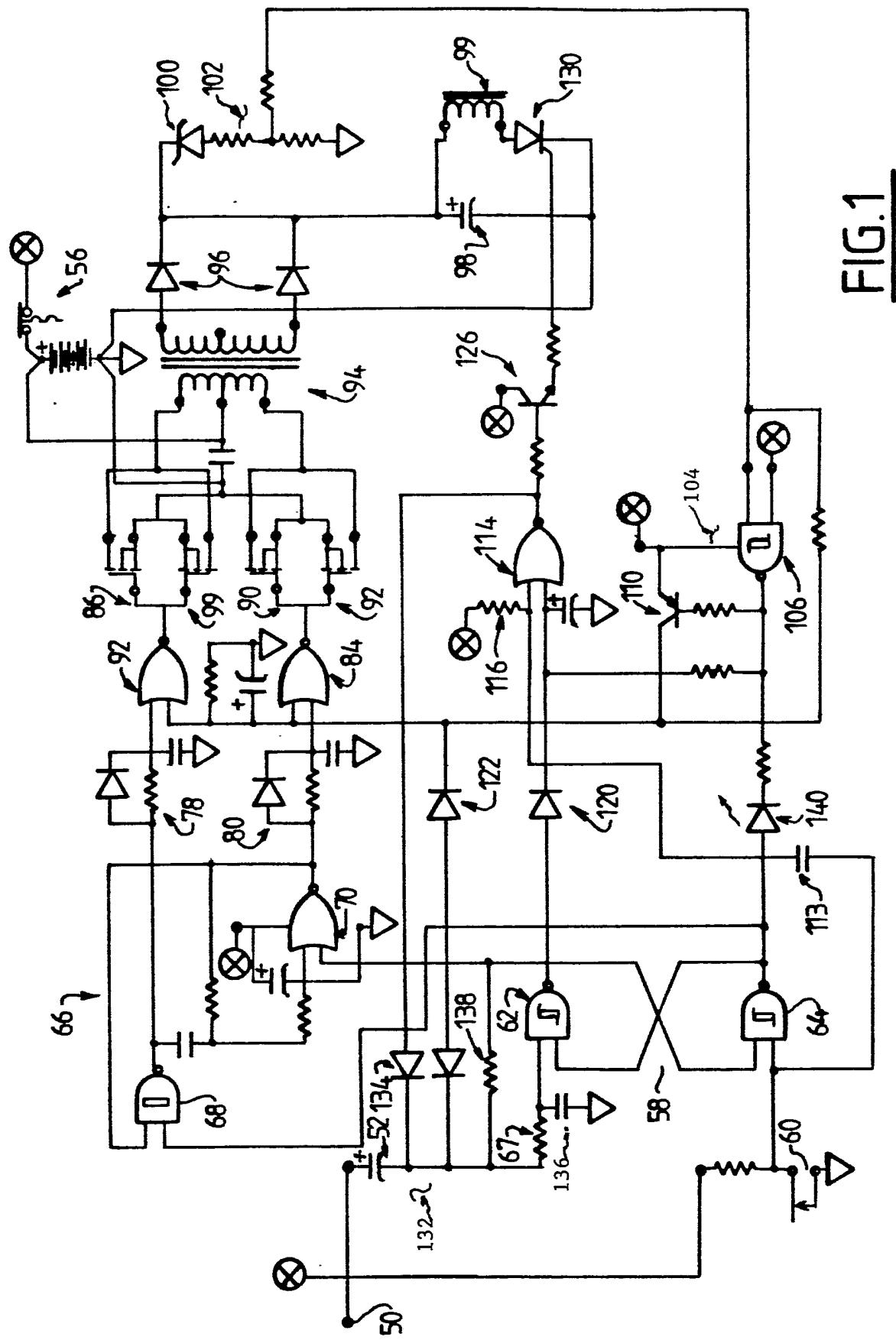


FIG. 1

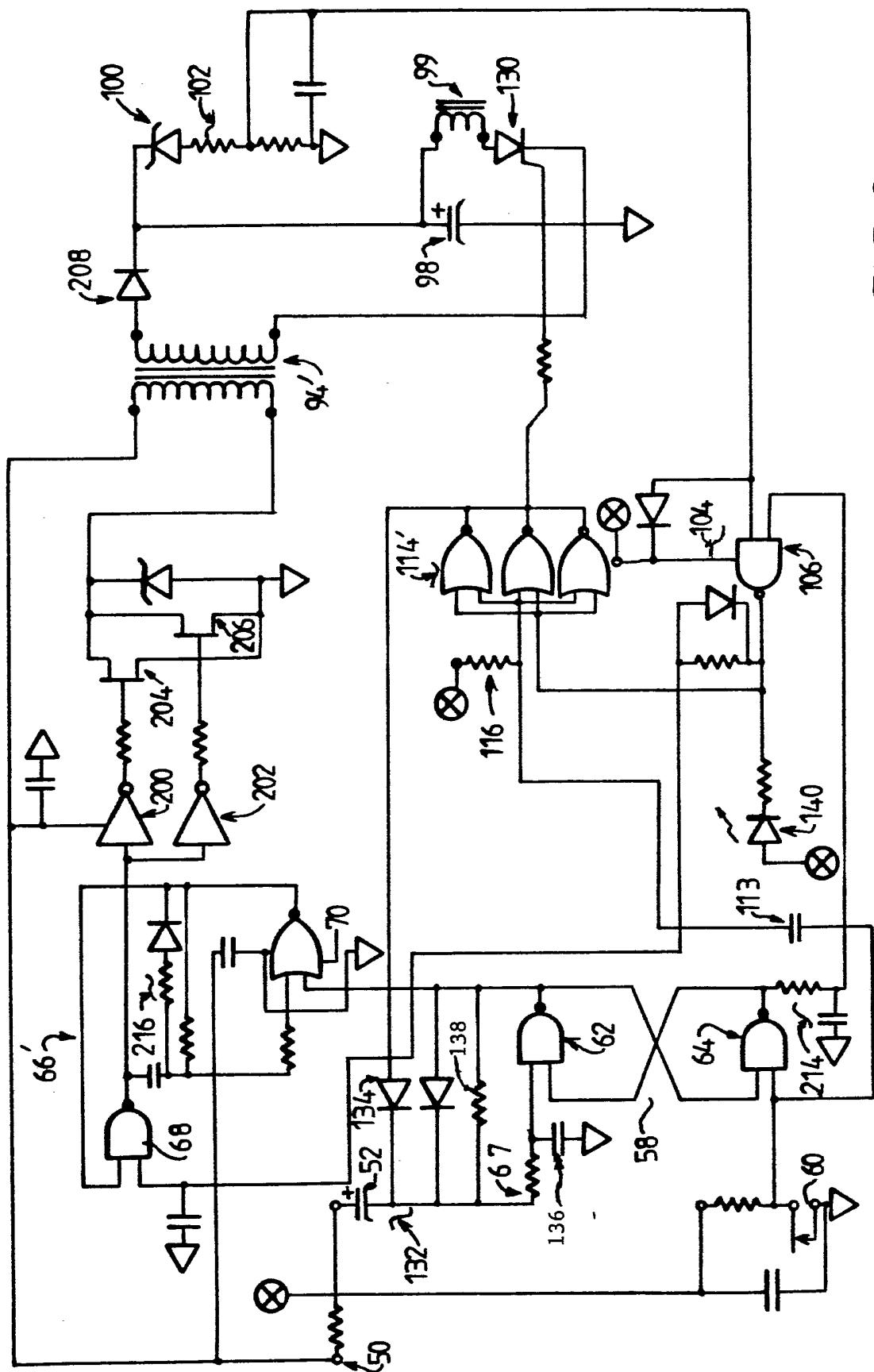


FIG. 2