

12

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

21 Numéro de dépôt: 89402220.1

51 Int. Cl.<sup>5</sup>: **G 08 B 13/14**

22 Date de dépôt: 04.08.89

30 Priorité: 04.08.88 FR 8810575

43 Date de publication de la demande:  
07.03.90 Bulletin 90/10

64 Etats contractants désignés:  
AT BE CH DE ES FR GR IT LI LU NL SE

71 Demandeur: **ETAT FRANCAIS** représenté par le **Ministre des Postes, des Télécommunications et de l'Espace (CENTRE NATIONAL D'ETUDES DES TELECOMMUNICATIONS)** 38-40 rue du Général Leclerc F-92131 Issy-les-Moulineaux (FR)

72 Inventeur: **Nicotra, Hervé**  
10 Bis, rue Jean Danais  
F-44100 Nantes (FR)

74 Mandataire: **Mongrédién, André et al**  
c/o **BREVATOME** 25, rue de Ponthieu  
F-75008 Paris (FR)

54 **Dispositif de protection d'un appareil électrique contre le vol.**

57 Dispositif de protection contre le vol d'appareils électriques (1) tels que terminaux ou micro-ordinateurs. Des câbles (6 et 8) relient l'appareil (1) à un boîtier encastré ou en applique (3) qui contient des systèmes électroniques permettant de diagnostiquer l'absence de passage de courant dans les câbles, consécutive notamment à leur sectionnement. L'alarme est alors donnée.

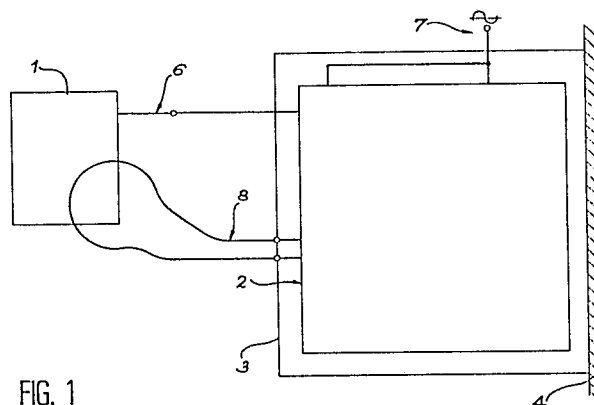


FIG. 1

## Description

## DISPOSITIF DE PROTECTION D'UN APPAREIL ELECTRIQUE CONTRE LE VOL

L'invention se rapporte à un dispositif de protection d'un appareil électrique contre le vol, par exemple un micro-ordinateur ou terminal d'ordinateur, par des moyens purement électriques.

Les antivols ordinaires composés d'une chaîne ou d'un organe mécanique analogue sont bien entendu envisageables mais présentent les inconvénients d'être encombrants et lourds si on les veut efficaces, sans offrir une sécurité suffisante.

L'invention permet par contre d'utiliser un système d'alarme à la fois fiable et pratique, car il vérifie la continuité du câble électrique d'alimentation par secteur de l'appareil à protéger, et n'impose aucun dispositif de liaison supplémentaire.

La continuité du câble est vérifiée par le repérage d'un courant permanent dans ce câble par un système détecteur. Si aucun courant ne passe, c'est la preuve que le câble a été interrompu par débranchement ou sectionnement et l'alarme est donnée. En cas de panne de secteur, une alimentation électrique auxiliaire alimente automatiquement le câble pour que l'alarme ne soit pas donnée inutilement.

Certains dispositifs utilisant ce principe existent déjà mais présentent certains inconvénients liés à leur conception, et dont le plus important consiste en ce qu'ils sont généralement prévus pour être solidaires de l'appareil. C'est ainsi que le dispositif de la demande internationale WO-A1-85/03791 utilise un circuit qui détecte la présence ou l'absence de courant d'alimentation mais ne déclenche effectivement l'alarme que si l'appareil à protéger est remué, ce qu'un capteur spécial détecte. Cette conception interdit de déplacer tranquillement l'appareil non allumé, à moins de prévoir un interrupteur spécial du circuit d'alarme.

Le brevet GB-A-2 158 277 décrit deux réalisations de dispositif antivol qui nécessitent à la fois un détecteur de passage de courant et un détecteur de continuité de boucle pour vérifier la continuité du câble aux bornes de l'appareil à protéger et en amont du dispositif antivol, qui est donc de conception plus compliquée d'autant plus qu'il utilise un circuit d'alimentation à trois fils (phase, neutre et terre). On peut encore objecter à ce brevet l'emplacement défavorable de la batterie, qui est alimentée par le circuit d'alimentation de l'appareil à protéger et donc toujours reliée à lui ainsi qu'aux autres appareils éventuellement branchés. Lorsque l'alimentation électrique est coupée, la batterie alimente tous les appareils et risque de se décharger rapidement, ce qui rendrait alors le déclenchement de l'alarme impossible en cas de vol, car le circuit d'alarme est alimenté par la batterie. De plus, en cas d'appareils de faible impédance branchés en parallèle, le faible courant à travers la boucle de détection pourrait être cause d'une alarme inutile.

Ces divers inconvénients sont évités avec l'invention, qui consiste en un dispositif de protection contre le vol d'un appareil électrique muni d'un câble d'alimentation à un réseau électrique, comprenant

un circuit d'alarme et un circuit de commande d'alarme agissant sur le circuit d'alarme, caractérisé en ce qu'il est disposé dans un boîtier fixe par lequel passe le câble d'alimentation, en ce que le circuit de commande d'alarme est branché sur le câble d'alimentation et comprend des moyens pour détecter un passage et une absence de passage de courant dans le câble, et en ce qu'il comprend enfin une alimentation électrique auxiliaire incluant une batterie et un circuit de commutation d'alimentation pour alimenter automatiquement le câble par l'alimentation auxiliaire en cas de panne du réseau électrique et pour alimenter de nouveau le câble par le réseau électrique quand la panne cesse.

En cas de coupure de l'alimentation des appareils à protéger par un interrupteur, le circuit de commutation permet à du courant originaire de l'alimentation auxiliaire de passer à travers le câble. La batterie n'est effectivement utilisée et ne se décharge qu'en cas de coupure totale de l'alimentation due à une panne du réseau en principe de courte durée.

Le circuit de commande d'alarme peut comprendre, pour vérifier si du courant passe par le câble, une photodiode branchée sur lui et un phototransistor sensible à la lumière de cette photodiode pour basculer entre l'état bloqué et l'état passant. L'intérêt est que des courants de très faible intensité peuvent être détectés, et qu'on ne doit donc consommer qu'une faible puissance par l'alimentation auxiliaire.

Avantageusement, le circuit de commande d'alarme agit sur le circuit d'alarme par un relais de commande dont la bobine excitatrice appartient au circuit de commande d'alarme et est parcourue par un courant d'excitation lorsque le circuit d'alarme doit rester inactif. Si la batterie est déchargée par suite d'une panne de secteur trop longue, le circuit d'alarme devient actif et indique alors que le dispositif de protection n'est plus efficace.

On va maintenant décrire l'invention à l'aide des figures annexées dont l'énumération suit et qui sont données à titre illustratif et nullement limitatif.

- la figure 1 est une vue d'ensemble schématique de l'appareil à protéger et du dispositif de protection, que l'on a représenté ici redondant avec deux systèmes différents employés simultanément,

- la figure 2 est une représentation des composants du premier système,

- la figure 3 est une représentation des composants du second système, et

- la figure 4 illustre les composants utilisés pour faire fonctionner les deux systèmes.

Sur la figure 1, l'appareil électrique à protéger, terminal ou micro-ordinateur, est référencé par 1 et le dispositif de protection 2 est enfermé dans un boîtier 3 encastré dans un mur 4 ou en applique sur ce mur. L'appareil 1 est alimenté par un cordon de secteur 6 qui passe dans le boîtier 3 avant d'atteindre le secteur 7, et il est par ailleurs également relié au boîtier 3 par un câble en boucle 8.

Les deux systèmes que l'on va décrire ci-après vérifient respectivement la continuité du cordon de secteur 6 entre le boîtier 3 et l'appareil 1 et celle du câble en boucle 8. Si l'on veut voler l'appareil 1, il faut interrompre la continuité de ces deux câbles. L'appareillage représenté figure 1 est donc redondant et un seul des deux systèmes qu'il contient est suffisant.

Le boîtier 3 est par ailleurs muni de protections qui donnent l'alarme dès qu'on tente de l'arracher du mur 4 ou de l'ouvrir. Ces protections sont connues en elles-mêmes et ne font pas partie de l'invention.

On se reporte maintenant à la figure 2. Le cordon secteur 6 se compose de deux fils parallèles 21 et 22 dont l'un 21 porte un fusible 23 et un pont redresseur 24 ordinaire, composé de diodes. Les deux fils 21 et 22 sont par ailleurs réunis par quatre lignes parallèles portant respectivement une varistance 25, un relais 26 et, à l'intérieur de l'appareil 1 à protéger, une résistance constante 27 et une résistance d'entrée en série avec l'interrupteur 19 de l'appareil 1. La résistance 27 est nécessaire car sinon, avec le dispositif de protection que l'on va décrire, toute interruption du fonctionnement de l'appareil 1 par ouverture de l'interrupteur 19 interromprait le passage du courant dans le cordon 6 et serait prise pour une tentative de vol.

Une alternative consiste cependant à condamner le fonctionnement de l'interrupteur 19. Des commutateurs 61, commandés par le relais 26, permettent d'interrompre ou de rétablir simultanément la liaison des fils 21 et 22 avec l'alimentation de secteur.

Une photodiode 28 est disposée en parallèle avec le pont redresseur 24. Elle est couplée optiquement à un phototransistor 29 dont l'émetteur est relié à la masse 30 et le collecteur à une alimentation continue 31 par l'intermédiaire d'une résistance 32. La tension prélevée sur le collecteur du phototransistor 29, après avoir été amplifiée par l'ensemble 35, est appliquée sur la base d'un transistor 34. L'ensemble 35 a pour but d'assurer un fonctionnement plus stable du dispositif. Il comprend successivement un inverseur CMOS 36, une diode 37, un condensateur 38 relié à la masse 30, une résistance 39 reliée à la masse 30, un second inverseur CMOS 40 et une diode 41.

De manière semblable, la base du transistor 34 est reliée à un ensemble 35' analogue à l'ensemble 35, lequel est relié en outre à l'alimentation 31 et à un ensemble diode Zener 55, condensateur 56.

Le transistor 34 a son émetteur relié à l'alimentation continue 31 et son collecteur relié à la masse à travers une bobine excitatrice 57 d'un relais de commande d'alarme 58, lequel est relié à un circuit d'alarme 60. Ce dernier est branché sur une source d'électricité spéciale et comprend un avertisseur sonore ou un voyant lumineux sur une centrale d'alarme.

On va maintenant décrire le fonctionnement de ce système. En temps normal, le courant alternatif redressé du secteur circule dans le fil 21 puis dans le fil 22, le commutateur 61 est dans la position indiquée en tirets sur la figure 2 et la lumière émise par la photodiode 28 rend le phototransistor 29 passant. La base du transistor 34 est à un potentiel

bas, ce qui sature le transistor 34. Un courant passe dans la bobine excitatrice 57 et le relais de commande d'alarme 58 est dans la position indiquée en tirets : le circuit d'alarme 60 est fermé ; rien ne se produit.

Si on tente de voler l'appareil 1, il faut interrompre le cordon secteur 6 quelque part entre cet appareil 1 et le boîtier 3 en le débranchant ou le sectionnant. Le courant cesse de passer dans les fils 21 et 22 et la photodiode 28 n'émet plus de lumière. Le phototransistor 29 devient alors bloqué et la base du transistor 34 est portée à un potentiel haut. Le transistor 34 devient bloqué, la bobine excitatrice 57 n'est plus excitée et le circuit d'alarme 60 s'ouvre, ce qui déclenche l'alarme.

Il faut tenir compte de la possibilité de pannes de secteur qui ne devraient provoquer aucune alarme. Quand le courant secteur est interrompu par suite d'une panne, ou simplement par ouverture volontaire d'un interrupteur général 11 en amont du boîtier 3, hors des heures de travail par exemple, le relais 26 cesse d'être excité et les commutateurs 61 arrivent à la position représentée en traits pleins. Le fil 21 et le fil 22 sont reliés par des lignes 155 et 156 respectivement à l'entrée de l'ensemble 35' et à la masse 30. Il en résulte que du courant circule dans un circuit constitué par la ligne 155, le fil 21, le fil 22 et la ligne 156 : il y a un potentiel voisin de zéro à l'entrée de l'ensemble 35'. L'ensemble 35' amène un zéro à la base du transistor 34, ce qui sature le transistor 34 et la bobine 57 est excitée. Il n'y a donc aucune alarme intempestive. La photodiode 28 émet une lumière suffisante pour rendre le phototransistor 29 passant même avec un courant de faible intensité dans les fils 21 et 22. La résistance 27 peut donc être élevée, ce qui évite de consommer une énergie excessive dans ces circonstances.

Un certain nombre de composants représentés ici, en particulier les ensembles de composants 35, 35', le condensateur 56 et la diode Zener 55 ont été ajoutés pour limiter les parasites au cours de transitions de commutation du relais 26, qui pourraient également provoquer des alarmes intempestives.

On va maintenant examiner le deuxième système représenté figure 3.

Le câble 8 est formé de plusieurs boucles en série d'un même fil relié à une extrémité à l'alimentation continue 31 et à l'autre à la masse 30. La continuité du câble 8 est assurée par deux prises dites "Canon" 70 à la surface du boîtier 3. Une partie du câble 8, entre les prises 70, est englobée dans l'appareil 1 à protéger.

Le système de protection met ici en oeuvre un circuit 71 formé d'une résistance 72 et d'un potentiomètre 73 en série entre l'alimentation continue 31 et la masse 30. Une résistance 74 de même valeur que la résistance 72 est par ailleurs installée sur l'extrémité du câble 8 proche de l'alimentation continue 31.

Un amplificateur différentiel 75 possède deux bornes d'entrées 76 et 77. La borne de sortie 78 de l'amplificateur 75 est reliée à la base d'un transistor 79 par l'intermédiaire d'une diode 80.

De manière avantageuse, on prévoit un second

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

circuit 71' (muni d'un second potentiomètre 73'), un second amplificateur 75' et une seconde diode 80' en parallèle sur le premier circuit. Toutefois, le second amplificateur 75' soustrait la tension relevée sur le circuit 71' à celle relevée sur le câble 8.

L'émetteur du transistor 79 est relié à l'alimentation continue 31 par l'intermédiaire d'une bobine excitatrice 84 d'un relais 85. Le collecteur du transistor 79 est relié à la masse 30. Le relais 85 commande un circuit d'alarme 87.

Un condensateur 82 et une résistance 83 peuvent par ailleurs être installés sur des lignes parallèles aboutissant entre les diodes 80 et le transistor 79 d'une part, la masse 30 d'autre part.

Ce système fonctionne comme suit. Le potentiomètre 73 et 73' ont au préalable été réglés à une valeur proche de la résistance du câble 8 entre la résistance 74 et la masse 30. Les tensions appliquées aux entrées 76 et 77 des amplificateurs 75 et 75' sont donc égales. Une tension nulle apparaît ainsi à la borne de sortie 78 et 78', et le transistor 79 est passant. Dans cette position, le relais 85 ferme le circuit d'alarme 87 et rien ne se produit.

Quand le câble 8 est interrompu, les tensions appliquées aux entrées 76 et 77 sont différentes. La tension à la sortie 78 d'un des amplificateurs 75 est non nulle et bloque le transistor 79. La bobine 84 cesse d'être excitée, le circuit de commande d'alarme 87 s'ouvre et l'alarme se produit. L'autre amplificateur 75' n'exerce pas d'influence à cause des diodes 80 : aucun courant ne peut circuler vers lui.

L'emploi d'un autre amplificateur 75' permet d'augmenter l'inviolabilité. En effet, tout court-circuit sur certains fils du câble 8 amène un potentiel sur la base du transistor donc une alarme : l'instabilité de tension provoque donc l'alarme avec l'un ou l'autre des amplificateurs 75 et 75'. Un câble 8 comprenant plusieurs boucles contiguës du même fil sert aussi ce but. On peut enfin disposer avantageusement sur les parties du câble 8 passant dans le boîtier 3 ou l'appareil 1 des résistances en série 90.

L'alimentation continue 31 peut être faite comme le représente la figure 4. La source d'électricité, référencée 99, est raccordée au secteur 7 et fournit un courant alternatif. Le câble 100 d'alimentation est formé de deux fils parallèles 101 et 102 entre lesquels on trouve, en parallèle, successivement une varistance 103, un transformateur 104, un pont redresseur à diodes 105, des condensateurs 106 ainsi qu'un régulateur 107. Un fusible 108 est également prévu. On obtient finalement une tension continue de 13,7 volts.

Toutefois, comme il est évidemment nécessaire de devoir alimenter le dispositif de protection en cas de panne de secteur, une batterie de secours 109, constituant une alimentation auxiliaire, est également prévue et ses bornes sont branchées sur les fils 101 et 102.

Elle ne subit pas de décharge lorsque l'interrupteur général 11 est ouvert, car les circuits sont alors alimentés par la source d'électricité 99. Sa durée d'utilisation doit donc simplement excéder les plus longues pannes de secteur prévues. Si toutefois la batterie était déchargée ou débranchée pendant une

panne, l'arrêt du courant provoquerait l'ouverture des circuits d'alarme 60 et 87.

L'alimentation continue 31 peut servir d'alimentation auxiliaire à plusieurs circuits de commande d'alarme en parallèle dont chacun surveille un appareil à protéger différent.

## Revendications

1. Dispositif de protection contre le vol d'un appareil électrique (1) muni d'un câble d'alimentation (6) à un réseau électrique (7), comprenant un circuit d'alarme (60) et un circuit de commande d'alarme agissant sur le circuit d'alarme, caractérisé en ce qu'il est disposé dans un boîtier fixe (3) par lequel passe le câble d'alimentation (6), en ce que le circuit de commande d'alarme est branché sur le câble d'alimentation et comprend des moyens pour détecter un passage et une absence de passage de courant dans le câble (6), et en ce qu'il comprend enfin une alimentation électrique auxiliaire incluant une batterie (109) et un circuit de commutation d'alimentation (26, 61) pour alimenter automatiquement le câble par l'alimentation auxiliaire en cas de panne du réseau électrique et pour alimenter de nouveau le câble par le réseau électrique quand la panne cesse.

2. Dispositif de protection d'un appareil électrique selon la revendication 1, caractérisé en ce que le circuit de commutation d'alimentation consiste en un relais (26) dont une bobine excitatrice est branchée sur le câble d'alimentation.

3. Dispositif de protection d'un appareil électrique selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que le circuit de commande d'alarme comprend une photodiode (28) branchée sur le câble d'alimentation (6) et un phototransistor (29) sensible à la lumière émise par la photodiode pour basculer entre l'état passant et l'état bloqué selon que du courant passe par la photodiode ou non.

4. Dispositif de protection d'un appareil électrique selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le circuit de commande d'alarme agit sur le circuit d'alarme par un relais de commande (58) dont la bobine excitatrice (57) appartient au circuit de commande d'alarme et est parcourue par un courant d'excitation lorsque le circuit d'alarme doit rester inactif.

5. Dispositif de protection d'un appareil électrique selon la revendication 4, caractérisé en ce que la bobine excitatrice (57) du relais de commande (58) est en série avec un transistor (34) commandé pour prendre l'état bloqué lorsque aucun courant ne passe par le câble (6).

6. Dispositif de protection d'un appareil électrique selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend un second câble (8) alimenté en

courant électrique, un second circuit d'alarme (87) et un second circuit de commande d'alarme agissant sur le second circuit d'alarme, le second câble étant replié en boucles contiguës et en série, chaque boucle ayant une partie solidaire du boîtier (3) et une autre partie solidaire de l'appareil à protéger (1).

7. Dispositif de protection d'un appareil électrique selon la revendication 6, caractérisé en ce que le second circuit de commande d'alarme comprend deux sous-circuits (71, 71') identiques du point de vue des propriétés électriques et branchés à une même alimentation électrique, le câble (8) faisant partie d'un des sous-circuits (71), les tensions en deux points identiques des sous-circuits étant comparées pour déterminer si un courant passe par

le câble.

8. Dispositif de protection d'un appareil électrique selon la revendication 7, caractérisé en ce que les tensions aux deux points identiques des sous-circuits sont égales en l'absence d'alarme et la tension résultante appliquée à la base d'un transistor (79) commandant le passage de courant par une bobine d'excitation d'un relais (85), appartenant au second circuit de commande d'alarme, agissant sur le second circuit d'alarme.

9. Dispositif de protection d'un appareil électrique selon l'une quelconque des revendications 6 à 8, caractérisé en ce que le second câble (8) est muni de résistances (90) dans les parties des branches solidaires du boîtier (3) ou de l'appareil à protéger.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

5

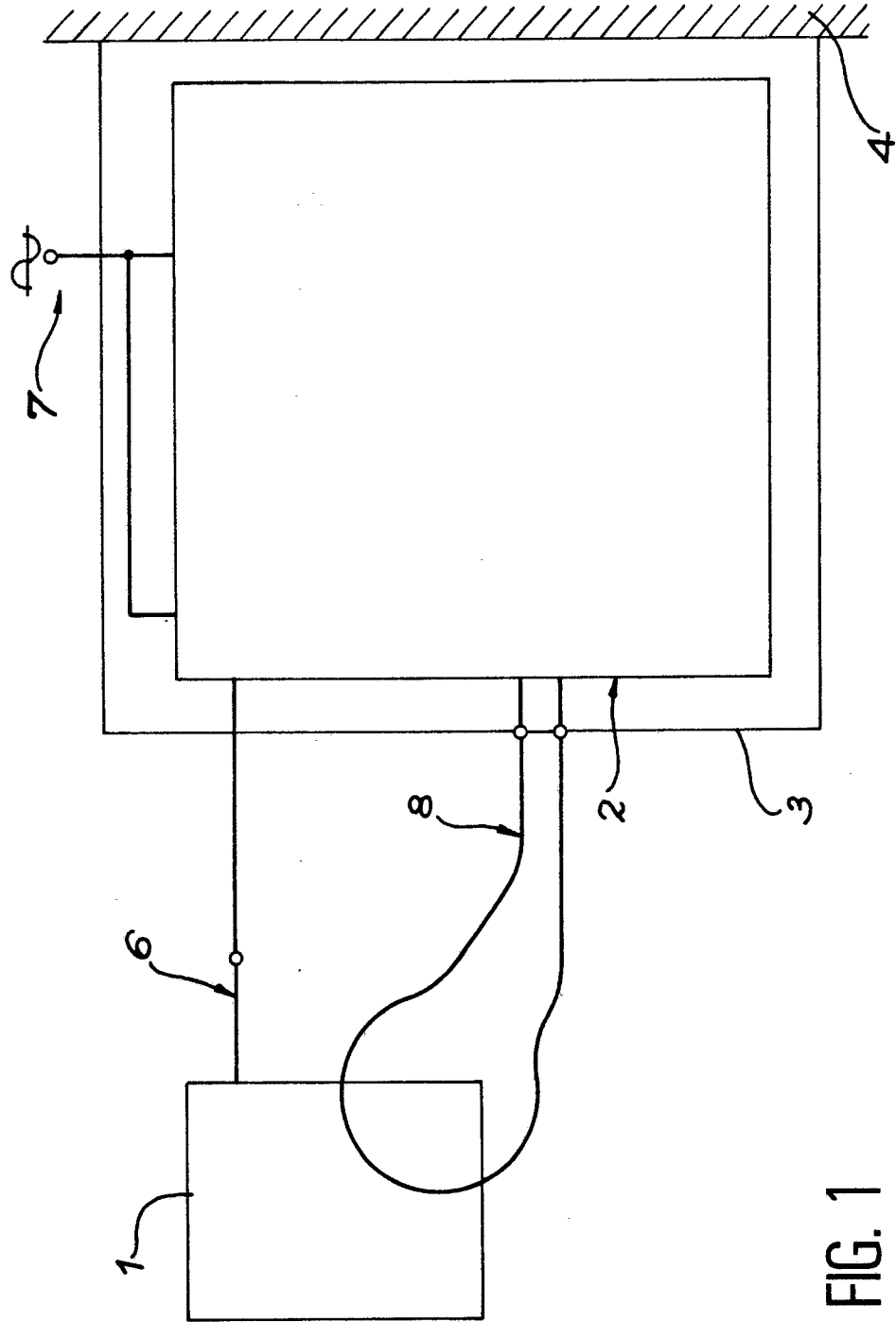


FIG. 1



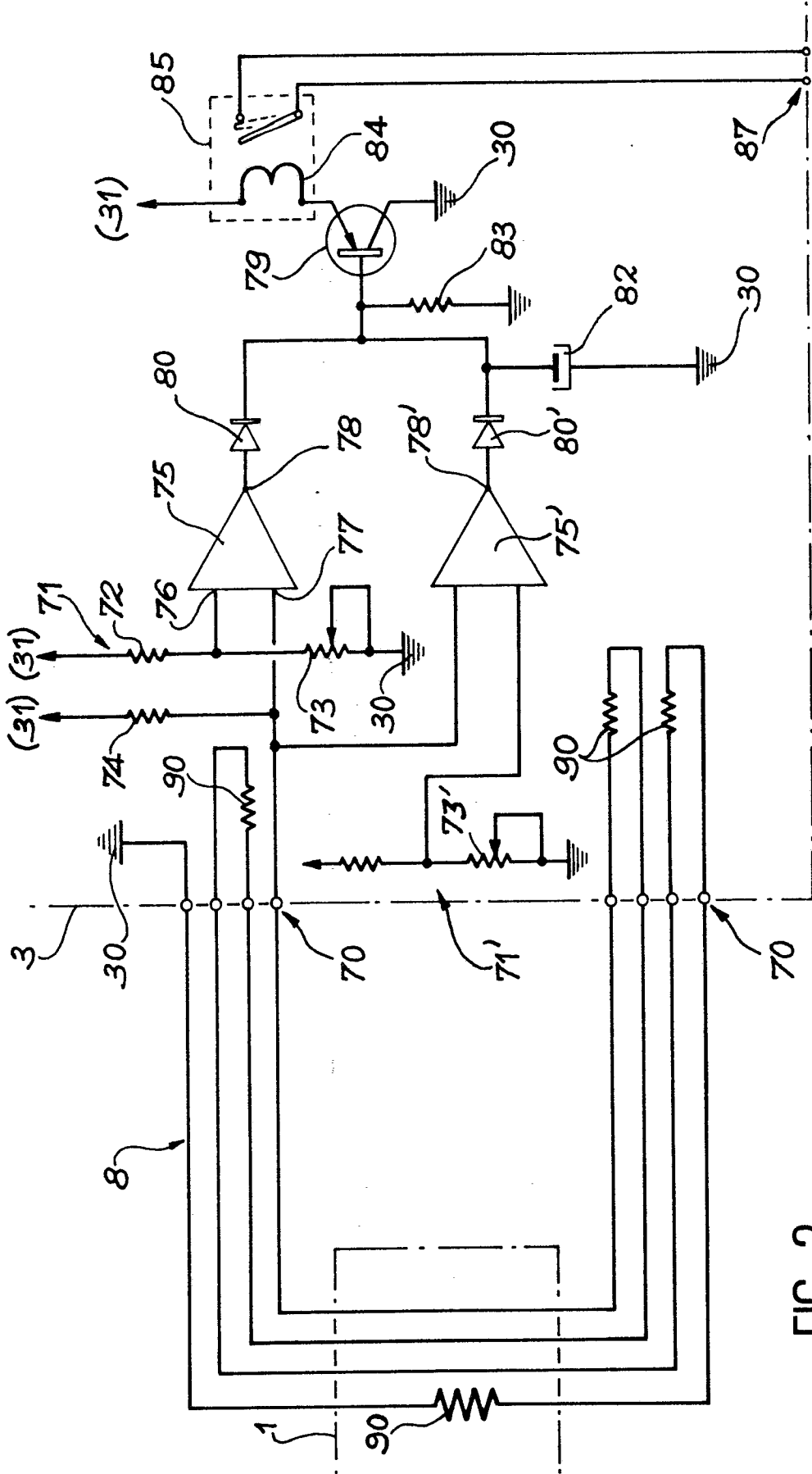


FIG. 3

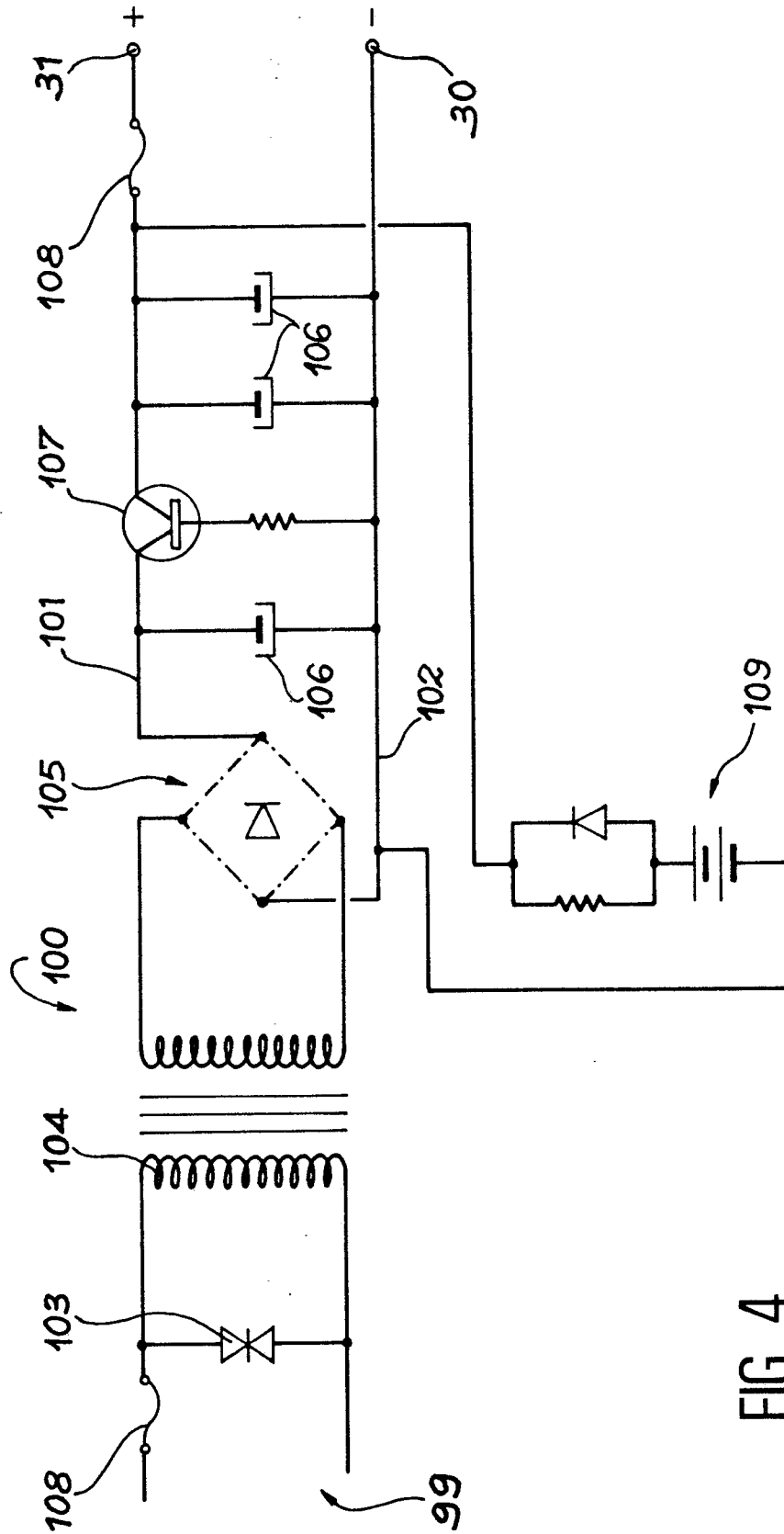


FIG. 4