

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication:

0 231 549
A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: 86202294.4

(51) Int. Cl.4: G08B 13/12 , H01H 13/70

(22) Date de dépôt: 16.12.86

(30) Priorité: 20.12.85 FR 8518918

(43) Date de publication de la demande:
12.08.87 Bulletin 87/33(84) Etats contractants désignés:
DE FR GB IT(71) Demandeur: TELECOMMUNICATIONS
RADIOELECTRIQUES ET TELEPHONIQUES
T.R.T.88, rue Brillat Savarin
F-75013 Paris(FR)

FR

Demandeur: N.V. Philips'
Gloeilampenfabrieken
Groenewoudseweg 1
NL-5621 BA Eindhoven(NL)
DE GB IT(72) Inventeur: Dalphin, Claude Société Civile
S.P.I.D.209, rue de l'Université
F-75007 Paris(FR)(74) Mandataire: Pinchon, Pierre et al
Société Civile S.P.I.D. 209 rue de l'Université
F-75007 Paris(FR)

(54) Enceinte protégée avec interrupteur électrique et son application.

(57) Une enceinte protégée L comporte au moins un élément de paroi E muni d'un interrupteur électrique C1, C2 lui-même protégé par une sonde mince et souple S, B qui d'une part transmet la commande mécanique externe P et d'autre part permet la détection d'une intrusion à ce point faible de l'enceinte protégée.

Application : Enceinte de sécurité avec clavier de saisie du code d'accès notamment pour système de paiement électronique.

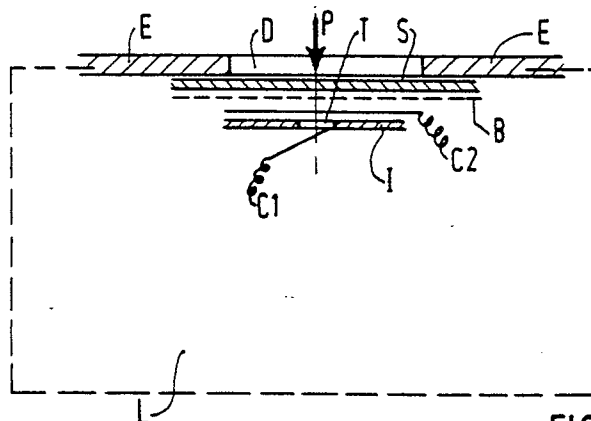


FIG.1

EP 0 231 549 A1

"ENCEINTE PROTEGEE AVEC INTERRUPTEUR ELECTRIQUE ET SON APPLICATION".

La présente invention a pour objet une enceinte protégée contenant des moyens électroniques pour traiter des données binaires, dont au moins un élément de paroi comporte au moins un interrupteur à activer par un mouvement provoquant le contact de deux conducteurs isolés à l'état de repos, le(s) interrupteur(s) étant disposé(s) pour transmettre des signaux binaires de l'extérieur vers l'intérieur de l'enceinte.

La présente invention a aussi pour objet l'application d'une telle enceinte protégée à un boîtier contenant des informations secrètes, notamment pour système de paiement électronique.

Un tel boîtier est connu de par la demande internationale PCT publiée sous le numéro WO 85/04742 dans laquelle une application de paiement par carte de crédit est décrite; le paiement ne pouvant s'effectuer qu'après vérification d'un code personnel d'authentification, le code est transmis dans l'enceinte protégée au moyen d'un clavier.

D'autres applications comme les portiers électroniques, ou les distributeurs de billets, maintenant bien connus du public, comportent aussi une enceinte protégée et un clavier pour fournir un code d'accès.

Un tel clavier est constitué d'un ensemble d'interrupteurs et il constitue un point faible dans la paroi de l'enceinte protégée.

La présente invention a pour but de remédier à cet inconvénient.

A cet effet, selon la présente invention, une enceinte protégée est particulièrement remarquable en ce que au moins le dit élément de paroi est muni d'une sonde de détection en forme de piste relativement conductrice pour détecter toute tentative de pénétration non autorisée à l'intérieur de l'enceinte, la dite sonde de détection possédant au moins une partie mince et flexible qui couvre l'interrupteur en constituant une barrière électrique au travers de laquelle est transmis mécaniquement le mouvement de commande de(s) interrupteur(s).

Ainsi la présence d'une sonde mince et flexible couvrant l'interrupteur, d'une part permet la transmission mécanique de la commande de l'interrupteur de l'extérieur jusqu'à l'intérieur de l'enceinte protégée, d'autre part interdit la pénétration non autorisée à l'intérieur de l'enceinte protégée en détectant toute tentative d'intrusion.

Selon la présente invention, lorsque la dite piste relativement conductrice de tout ou partie de la sonde s'étendant principalement parallèlement à une direction X une enceinte protégée est particulièrement remarquable en ce que en superposition à la dite sonde, elle est munie d'une sonde

supplémentaire dont la piste relativement conductrice s'étend principalement parallèlement à une direction Y sensiblement perpendiculaire à la direction X.

Ainsi une tentative d'intrusion qui réussirait à se glisser entre deux pistes d'une sonde n'aurait aucune chance de se glisser à nouveau entre deux pistes de l'autre sonde.

Une sonde étant constituée d'étroites lignes relativement conductrices obtenues par sérigraphie d'une encre conductrice sur un support isolant souple, il est remarquable selon la présente invention que la piste relativement conductrice a une résistance électrique élevée pour réduire la consommation d'énergie électrique.

En effet, dans certaines applications, par exemple celle décrite dans la demande déjà citée, il est prévu que le boîtier soit portable et, pour ce faire, il est muni d'une pile ou d'une batterie dont la durée de vie sera d'autant plus longue si la sonde consomme un minimum d'énergie électrique.

Selon la présente invention, une enceinte protégée est aussi particulièrement remarquable en ce que une sonde est constituée d'au moins :

- une couche opaque en aluminium
- une couche isolante en polyester
- une couche d'épaisseur discontinue de piste relativement conductrice sérigraphiée avec de l'encre à l'argent lamellaire
- une couche d'un vernis polymérisé isolant restant souple après polymérisation
- chaque constituant étant intimement relié au suivant, dans l'ordre ci-dessus, au moyen d'une colle à solvant souple de sorte que la sonde soit souple et opaque.

Le polyester souple et mince étant transparent, il est avantageux, pour compliquer au maximum la tâche d'un intrus éventuel, d'ajouter une couche opaque et aussi de lier intimement les différentes couches pour qu'un intrus ne puisse procéder ni en glissant un outil entre les pistes qu'il aurait pu voir, ni par "pelage" des différentes couches de la sonde.

Dans un mode préférentiel de réalisation dans lequel la(les) sonde(s) de détection étant connectée(s) à un pont de Wheatstone muni d'un amplificateur différentiel pour amplifier tout déséquilibre du pont et, dans ce cas, émettre le signal de détection, une enceinte protégée est particulièrement remarquable en ce que la piste relativement conductrice est dédoublée pour constituer deux pistes agencées pour être continuent pa-

rallèles l'une à l'autre et qui sont connectées au pont de Wheatstone de telle sorte que, les deux courants qui, respectivement, les parcourent soient en sens opposés.

Cette disposition est particulièrement avantageuse car d'une part la sonde devient insensible à certaines perturbations similaires et simultanées dans les pistes dédoublées ce qui évite des fausses alertes, et d'autre part il devient très risqué d'essayer de court-circuiter deux pistes adjacentes en espérant être en-dessous du seuil de sensibilité du pont de Wheatstone.

D'une façon générale, le but de l'invention est de renforcer la sécurité du point faible d'une enceinte protégée, non pas en empêchant l'intrusion mais plutôt en la détectant, cette détection étant alors utilisée pour déclencher une alarme ou prendre toute disposition adéquate.

La présente invention comporte d'autres avantages dus notamment à certaines particularités de réalisation technique; elle sera mieux comprise à l'aide d'un exemple, non limitatif, d'une réalisation décrite à l'aide des dessins annexés suivants :

La figure 1 représente, en coupe, un interrupteur selon l'invention.

La figure 2 représente, en coupe, une sonde sérigraphiée.

La figure 3 représente, en coupe, un interrupteur protégé avec deux sondes superposées.

La figure 4 représente un mode de connexion des pistes dédoublées avec une seule sonde.

La figure 5 représente un mode de connexion avec deux sondes.

La figure 1 représente la coupe d'un interrupteur situé dans un emplacement D ménagé dans un élément de paroi E de l'enceinte L, il comporte deux conducteurs généralement perpendiculaires entre eux C1 et C2 séparés par un isolant I dans lequel est ménagé un évidement T; ainsi que représenté, les deux conducteurs, au repos, ne se touchent pas; lorsqu'une action P est exercée dans le sens de la flèche, le conducteur C2 est repoussé jusqu'à venir au contact du conducteur C1; lorsque l'action cesse, un système de rappel, ou l'élasticité propre de l'ensemble, ramène l'ensemble à la position de repos représentée, et il n'y a plus de contact entre les deux conducteurs C1 et C2. L'action P peut s'exercer directement, ou indirectement avec un bouton de commande.

L'enceinte L serait-elle protégée par toutes sortes de blindage, de murs de béton, ...l'interrupteur n'en constitue pas moins un point faible.

Selon l'invention, l'action P est transmise à travers une sonde mince et souple constituée d'une barrière électrique B fixée sur un support isolant S; la barrière électrique B est représentée sous forme de tirets car elle est constituée d'une piste relativement conductrice qui serpente sur le support isolant S.

La figure 4 présente un mode de mise en oeuvre; une sonde E3 est représentée avec sa connexion à un pont de Wheatstone; en remplacement d'une seule piste B (fig. 1) il est maintenant prévu deux pistes J1 et J2 dont les parcours respectifs, sensiblement parallèles à la direction X sont continuellement parallèles l'un à l'autre; la piste J1 est connectée sur la branche CD du pont de Wheatstone, sa résistance a une valeur R1; la piste J2 est connectée sur la branche AB du pont de Wheatstone, sa résistance a une valeur R2 qui n'est pas nécessairement identique à la valeur R1 ne serait-ce qu'à cause des dispersions de fabrication. Initialement le pont de Wheatstone est équilibré d'une manière connue avec des moyens de réglage; si maintenant, en cours de fonctionnement, une contrainte mécanique locale, par exemple l'action P ou autre, apparaît dans la zone hachurée Z les valeurs R1 et R2 vont changer; les pistes sont, comme décrit plus loin, assez étroites pour que la zone Z recouvre nécessairement plusieurs pistes. Compte tenu du mode de connexion des pistes la contrainte mécanique locale ne déséquilibre pas le Pont de Wheatstone car le changement de R1 et de R2 qui en résulte est similaire en valeur et simultané dans le temps; s'il n'y avait eu qu'une seule piste, il est clair qu'une contrainte locale aurait pu déséquilibrer le pont de Wheatstone et qu'une alerte inutile aurait été signalée.

La symétrie de connexion des pistes J1 et J2 dans deux branches du pont de Wheatstone fournit également une immunité vis à vis d'un bruit électrique quelconque, tel que dû à des parasites induits par exemple, et aussi vis à vis d'un écart de température ce dernier pouvant être aussi bien global, été/hiver par exemple, que local, rayon de soleil sur la zone Z par exemple; cette disposition des pistes dédoublées assure ainsi que le pont de Wheatstone n'est déséquilibré que dans les cas utiles à savoir les cas de tentative d'intrusion.

Un pont de Wheatstone équilibré est bien connu comme instrument de mesure mais il est moins bien connu comme instrument de détection d'intrusion et il est remarquable, selon l'invention, que les connexions des pistes J1 et J2 aux bornes A, B et C, D du pont soient "tête-bêche" de telle sorte que les courants i_1 dans J1, et i_2 dans J2, soient de sens opposés; plus précisément, si la connexion C M P D a été réalisée d'où le courant i_1 , la seconde connexion doit être B O N A d'où le

courant i2, et non pas B N O A; cette particularité permet notamment une plus sûre détection d'un court-circuit provoqué, par une micro-perceuse par exemple, entre des pistes adjacentes.

Sur la figure 5 est représentée, en plus de la sonde E3, une sonde supplémentaire E4 similaire à E3; la seule différence importante entre E3 et E4 concerne la direction générale des pistes; dans E3 c'est la direction X alors que dans E4 c'est la direction Y qui est, de préférence, mais ceci n'est pas une obligation, perpendiculaire à X; pour conserver les mêmes avantages qu'avec E3, les pistes de E4 sont similairement connectées entre H et G d'une part, et entre E et F d'autre part; d'autres modes de connexion (non représentés) sont envisageables sans sortir du cadre de l'invention, par exemple il est possible de connecter entre A et B une piste de E3 en série avec une piste de E4, les deux autres pistes étant connectées en série entre C et D; les bornes H, G, E, F étant alors disponibles.

Pour plus de clarté, les moyens connus de l'équilibrage initial du pont n'ont pas été représentés sur la figure 5; les sondes E3 et E4 sont représentées comme deux éléments séparés mais il est aussi possible de les réaliser par un pliage adéquat à partir d'un seul élément sérigraphié; d'ailleurs un seul et même élément plat, en forme de jeu de marelle peut, après pliage, constituer une sonde pour les six faces d'un boîtier de sécurité.

Le dispositif de détection, Di sur la figure 4, est, par exemple, un amplificateur différentiel capable de détecter un déséquilibre de 10 mV; compte tenu de cette valeur, on voit que les dispositifs décrits ci-dessus assurent un confort de "non-détection" des bruits électriques puisque ceux-ci peuvent couramment induire des valeurs supérieures à 10 mV telles que 50 mV qui ne doivent donc pas être détectées comme des tentatives d'intrusion.

Il est aussi avantageux de réaliser la sonde de telle sorte que la consommation d'énergie électrique soit très faible; ce but est atteint avec des pistes à résistance électrique élevée, par exemple entre 2 K ohm et 50 K ohm. Ainsi lorsque l'alimentation provient d'une batterie, ou d'une pile, le dispositif de détection bénéficie d'une longue durée de vie; si le dispositif de détection est utilisé pour un boîtier protégé, l'utilisation de pile, ou batterie, procure même l'avantage que l'ensemble est alors petit, et transportable avec ses données secrètes qui, le cas échéant, sont détruites en cas d'intrusion.

Pour réunir ces qualités, la sonde est réalisée par sérigraphie d'un liquide conducteur sur un support isolant; avantageusement le support isolant est une couche de polyester mince et souple, et le

liquide conducteur est composé de résine, d'un solvant et de poudre d'argent à structure lamellaire; pour un boîtier protégé de dimensions 150 x 110 x 20 mm, la résistance électrique d'une piste J1 réalisée est alors de l'ordre de 15 K ohm pour une largeur de piste de 0,3 mm chaque piste étant axialement distante de 0,6 mm de sa voisine; dans le cas d'un branchement conforme à celui de la figure 5, la résistance équivalente du pont est de 15 K ohm d'où une intensité i de 500 μ A sous 7V, on réalise ainsi une autonomie de l'ordre de 2 mois avec des moyens d'alimentation d'un poids et d'un encombrement raisonnables; bien entendu les valeurs numériques indiquées ne sont pas limitatives.

Il est aussi avantageux de couvrir les pistes avec une couche de vernis pour les protéger contre l'oxydation et les isoler électriquement.

La couche de polyester, la résine de l'encre conductrice, et le vernis sont choisis tels que après séchage, ou évaporation, la sonde reste souple.

Dans un mode préférentiel, la sonde de détection est pourvue d'une couche supplémentaire opaque de telle sorte qu'un fraudeur éventuel ne voit pas l'emplacement des pistes à travers le polyester et/ou le vernis qui sont généralement transparents.

La couche opaque est avantageusement obtenue avec une mince feuille d'aluminium.

Un mode préférentiel de réalisation est représenté sur la figure 2 qui représente en coupe une sonde terminée avec, une couche (POLY2) de polyester, une couche (ALU) d'aluminium, une couche (POLY1) de polyester, le circuit conducteur sérigraphié (INK) et la couche de vernis protecteur (VER), chaque constituant étant intimement relié au suivant au moyen d'une colle à solvant souple de sorte que la sonde soit souple et opaque.

Avec une telle sonde, un mode préférentiel de réalisation d'un interrupteur est représenté à la figure 3. Deux sondes de protection (E3X) et (E4Y), sont superposées en présentant du côté de la commande (p) la couche de polyester, respectivement POL11 et POL21, non sérigraphiée; ainsi un fraudeur ne pourra pas voir les conducteurs ici repérés respectivement INK1 et INK2; il est avantageux de connecter les couches d'aluminium ALU1 et ALU2 soit à la masse, soit à un potentiel déterminé; il est aussi avantageux de coller (COL), avec une colle polyuréthane qui reste souple après polymérisation, les deux éléments de protection E3X et E4Y sur leurs faces en vis à vis à savoir le vernis VER1 et le polyester POL21; les couches POL11 et POL21 peuvent paraître superflues mais il se trouve que le vernis (VER1) se colle mieux sur du polyester (POL21) que sur de l'aluminium - (ALU2) ce qui justifie la présence de la couche de polyester (POL21), ou (POLY2) sur la figure 2, ainsi que la présence, par souci de standardisation de

fabrication et d'approvisionnement, de la couche de polyester (POL11); il est clair qu'il s'agit là d'améliorations non indispensables pour la réalisation d'un interrupteur conforme à l'invention; pour la bonne compréhension du système, sur la figure 3 est représentée la partie électrique de l'interrupteur avec les conducteurs C1, C2 isolés par un isolant I, de préférence un autocollant double face, comportant des évidements (T); les conducteurs à connecter C1, C2, sont généralement réalisés sur un support pliable (POCLA) pour obtenir un clavier, mais il existe d'autres modes de réalisation comme, par exemple, celui décrit à la figure 6 du document PCT déjà cité.

A titre indicatif,

- une couche opaque d'aluminium a une épaisseur comprise entre 7 μm et 20 μm , de préférence 12 μm ,
- une couche isolante en polyester a une épaisseur comprise entre 15 μm et 30 μm , de préférence 23 μm
- l'épaisseur d'une piste sérigraphiée est comprise entre 4 μm et 15 μm
- l'épaisseur du vernis est comprise entre 10 μm et 40 μm de préférence 20 μm
- l'épaisseur de chaque couche de colle est pratiquement négligeable et en tout cas inférieure à 10 μm de sorte que il en résulte que l'épaisseur totale des deux éléments de détection E3X et E4Y représentés à la figure 3 est de l'ordre de 180 μm de matériaux ayant la souplesse et la flexibilité nécessaire pour transmettre le mouvement de commande (P) jusqu'au conducteur (C1) à connecter au conducteur (C2).

Revendications

1. Enceinte protégée contenant des moyens électroniques pour traiter des données binaires, dont au moins un élément de paroi comporte au moins un interrupteur à activer par un mouvement provoquant le contact de deux conducteurs isolés à l'état de repos, le(s) interrupteur(s) étant disposé(s) pour transmettre des signaux binaires de l'extérieur vers l'intérieur de l'enceinte, caractérisée en ce que qu moins le dit élément de paroi est muni d'une sonde de détection en forme de piste relativement conductrice pour détecter toute tentative de pénétration non autorisée à l'intérieur de l'enceinte, la dite sonde de détection possédant au moins une partie mince et flexible qui couvre l'interrupteur en constituant une barrière électrique au travers de laquelle est transmis mécaniquement le mouvement de commande de(s) interrupteur(s).

2. Enceinte protégée selon la revendication 1 la dite piste relativement conductrice de tout ou partie de la sonde s'étendant principalement pa-

rallèlement à une direction X, caractérisé en ce que en superposition à la dite sonde, elle est muni d'une sonde supplémentaire dont la piste relativement conductrice s'étend principalement parallèlement à une direction Y sensiblement perpendiculaire à la direction X.

3. Enceinte protégée selon la revendication 1 ou 2, une sonde étant constituée d'étroites lignes relativement conductrices obtenues par sérigraphie d'une encre conductrice sur un support isolant souple, caractérisé en ce que, la piste relativement conductrice a une résistance électrique élevée pour réduire la consommation d'énergie électrique.

4. Enceinte protégée selon la revendication 3 caractérisé en ce que une sonde a une résistance électrique comprise entre 2 K ohm et 50 K ohm.

5. Enceinte protégée selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que une sonde est constituée d'au moins :

- une couche opaque en aluminium
- une couche isolante en polyester
- une couche d'épaisseur discontinue de piste relativement conductrice sérigraphiée avec de l'encre à l'argent lamellaire
- une couche d'un vernis polymérisé isolant restant souple après polymérisation,
- chaque constituant étant intimement relié au suivant, dans l'ordre ci-dessus, au moyen d'une colle à solvant souple de sorte que la sonde soit souple et opaque.

6. Enceinte protégée selon la revendication 5 caractérisé en ce que

- la couche opaque d'aluminium a une épaisseur comprise entre 7 μm et 20 μm ,
- la couche isolante en polyester a une épaisseur comprise entre 15 μm et 30 μm ,
- l'épaisseur d'une piste relativement conductrice est comprise entre 4 μm et 15 μm ,
- l'épaisseur du vernis étant comprise entre 10 μm et 40 μm

- l'épaisseur de chaque couche de colle étant pratiquement négligeable et en tout cas inférieure à 10 μm de sorte que l'épaisseur totale d'une sonde souple est comprise entre 40 μm et 150 μm .

7. Enceinte protégée selon l'une quelconque des revendications précédentes la(les) sonde(s) de détection étant connectée(s) à un pont de Wheatstone muni d'un amplificateur différentiel pour amplifier tout déséquilibre du pont et, dans ce cas, émettre le signal de détection, caractérisé en ce que la piste relativement conductrice est dédoublée pour constituer deux pistes agencées pour être continuent parallèle l'une à l'autre et qui sont connectées au pont de Wheatstone de telle sorte que les deux courants qui, respectivement, les parcourent soient de sens opposés.

8. Application d'une enceinte protégée selon l'une quelconque des revendications précédentes à un boîtier de sécurité contenant des informations secrètes, le dit signal de détection émis en cas d'intrusion servant notamment à commander la destruction des informations secrètes.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

6



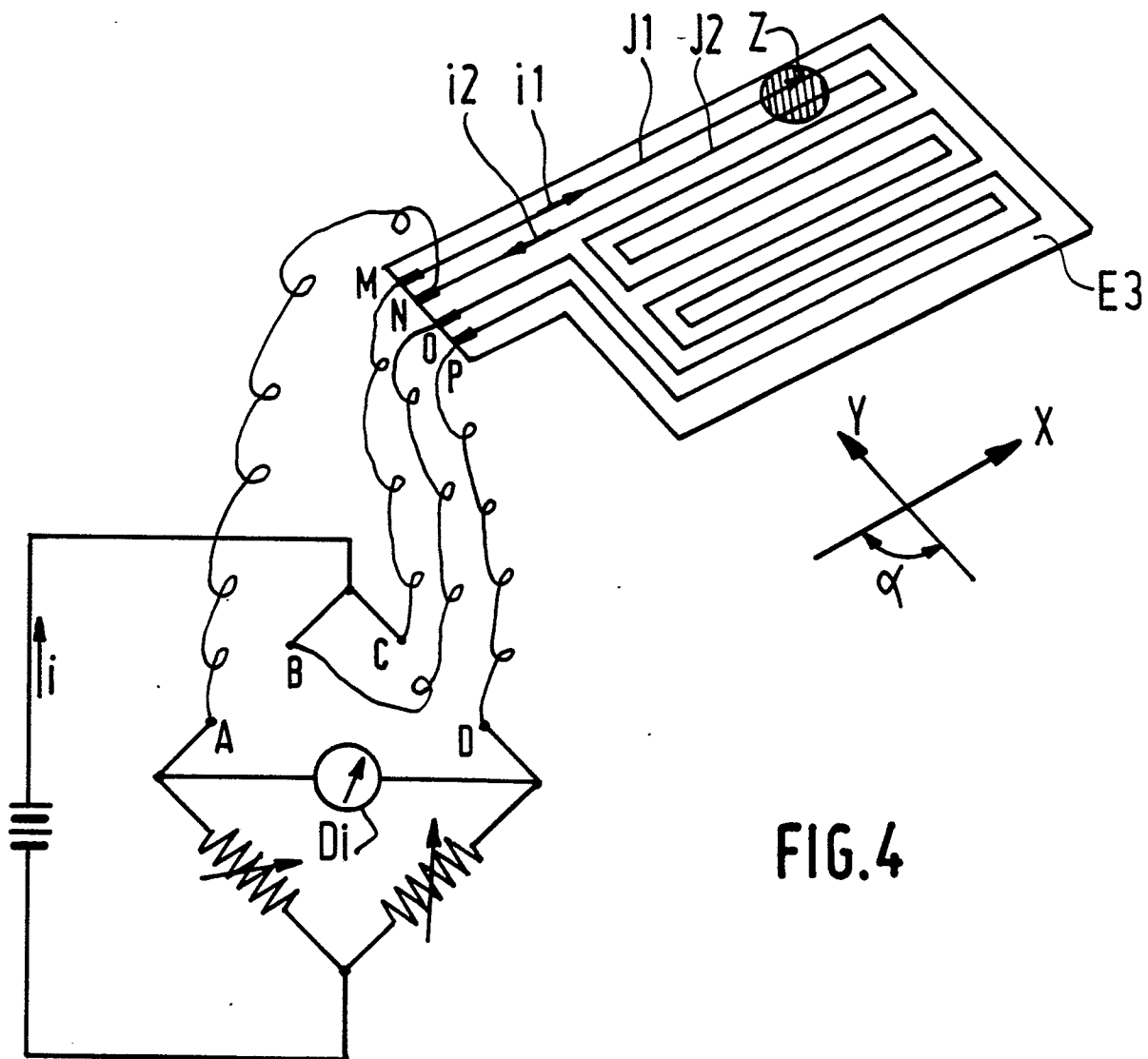


FIG.4

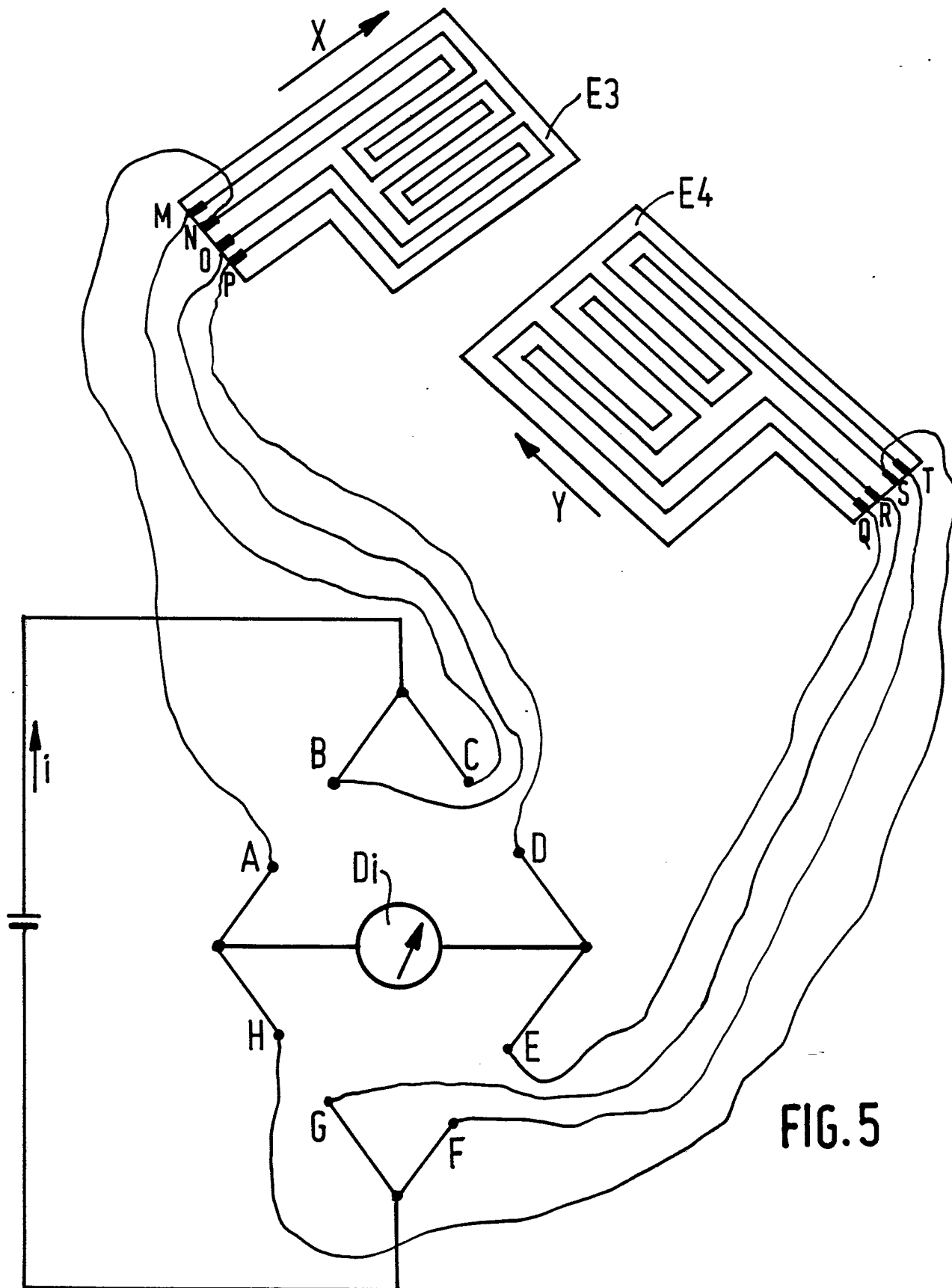
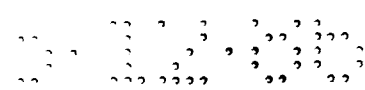


FIG. 5



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.4)
A	US-A-4 369 479 (RICKARD) * Colonne 2, ligne 44 - colonne 3, ligne 57; figures 2,3 * ---	1	G 08 B 13/12 H 01 H 13/70
A	US-A-3 594 770 (C.S. HAM et al.) * Colonne 2, ligne 26 - colonne 3, ligne 50; figures 1,8-10 * ---	1-3,7	
A	GB-A-2 069 764 (PITNEY BOWES) * Figures 2,4; colonne 2, ligne 83 - colonne 3, ligne 34 * ---	1	
A	DE-C- 559 905 (WALTER BLUT) * Figures 2,3; page 2, lignes 70-86 * ---	1,7	
D,A	WO-A-8 504 742 (PENGEINSTITUTTERNES KOBE- OG KREDITKORTAKTIESELSKAB) -----	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4) G 08 B H 01 H G 06 K G 07 F
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 03-04-1987	Examineur GYSEN L.A.D.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			