

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 26.02.93.

30 Priorité : 27.02.92 JP 4118192.

43 Date de la mise à disposition du public de la demande : 03.09.93 Bulletin 93/35.

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 :

71 Demandeur(s) : *La Société de Droit Japonais dite GUNZE LIMITED — JP.*

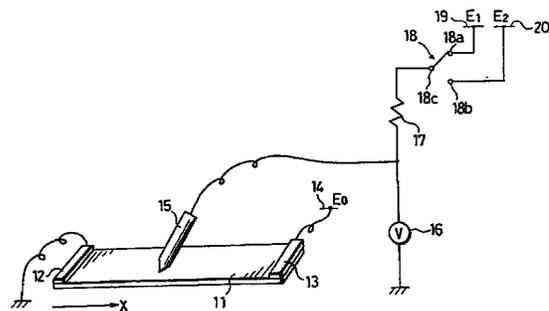
72 Inventeur(s) : *Itaya Hisao, Nakagawa Satoru, Taki Kensuke et Takano Kazuhiro.*

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire : CAPRI (sarl).

54 Dispositif à panneau tactile.

57 Dispositif à panneau tactile comportant un matériau résistif sur lequel est formé un gradient de potentiel qui s'étend le long d'un axe x, une électrode de contact pouvant être poussée en contact avec le matériau résistif, une unité d'alimentation en potentiel pour sélectivement fournir au moins deux types de potentiel, un par un, à l'électrode de contact, par l'intermédiaire d'une résistance, une unité de détection de potentiel pour détecter le potentiel à l'électrode de contact, et une unité de détection de position poussée, pour détecter une coordonnée x de la position poussée en fonction du potentiel détecté par l'unité de détection de potentiel lorsque les potentiels sont fournis par l'unité d'alimentation en potentiel.



La présente invention concerne un dispositif à panneau tactile, pour détecter une position poussée du panneau tactile lorsqu'il est poussé par un doigt ou par un crayon à pointe.

Un système d'entrée simple comportant un panneau tactile et un dispositif de
5 détection pour détecter une position poussée du panneau tactile et pour émettre un signal qui indique les coordonnées à deux dimensions de la position, est largement utilisé en combinaison avec un dispositif d'affichage alphanumérique ou graphique, ou similaire.

Le système d'entrée comporte principalement un dispositif à panneau tactile de type
10 à film résistif, et un dispositif à panneau tactile de type capacitif. Dans le dispositif antérieur, lorsqu'une force externe est appliquée à un film résistif de façon que l'électrode vienne en contact avec le film résistif, la position poussée est détectée en fonction du potentiel de l'électrode.

Pour être concret, par exemple, sur la figure 1, deux films résistifs 301 et 302 se font face et sont séparés par une certaine distance. Le film 301 a des électrodes de
15 connexion extérieures 303 et 304 le long de ses extrémités, les extrémités s'étendant le long d'un axe x. Le film 302 comporte des électrodes de connexion 305 et 306 le long de ses extrémités, les extrémités s'étendant le long d'un axe y.

Les électrodes de connexion extérieures 304 et 306 sont connectées à une source de tension V1 par l'intermédiaire d'une unité de commutation 307, ou à une source de
20 tension V2 par l'intermédiaire de l'unité de commutation 307 et d'un résistor 309. Les électrodes de connexion extérieures 305 et 306 sont connectées alternativement à la terre ou à une unité de détection de tension 308, par l'intermédiaire de l'unité de commutation 307.

Sur la figure 1, l'unité de commutation 307 est commutée de façon que les
25 électrodes 304, 306, 303 et 305 soient connectées aux sources de tension V1, V2, à la terre, ou à l'unité 308 respectivement. Lorsque le film 301 est poussé et vient en contact avec le film 302 au point P, un potentiel est fourni au film 302 selon le rapport r_1/r_2 . Ainsi, un potentiel fonction de la coordonnée y du point P est détecté par l'unité de détection de tension 308. De façon similaire, lorsque l'unité de commutation 307 est
30 inversée, un potentiel fonction de la coordonnée x est détecté.

Au contraire, la valeur de tension V2 est détectée par l'unité 308 lorsque le film 301 n'est pas poussé. Par conséquent l'existence ou l'absence de pression sur le film 301 est détectée en déterminant si la tension déterminée par l'unité 308 est ou non égale à V2.

La détection décrite ci-dessus de la position poussée du panneau tactile présente des
35 problèmes qui vont être décrits ci-dessous. En effet, la résistance de contact entre les films 301 et 302 devient grande lorsqu'une force externe très petite est exercée sur le film

301. La résistance de contact entre les deux films peut être grande du fait que les films 301 et 302 ont des caractéristiques variables au cours du temps. Par conséquent, la chute de tension due à la résistance de contact devient grande, ce qui entraîne une erreur de détection qui diminue la précision de la détection de la position poussée.

5 De même, lorsque la coordonnée y de la position poussée P est détectée, le potentiel au point P du film 301 est faussé du fait du courant qui s'écoule par l'intermédiaire d'une résistance r_4 du film résistif 302 et de l'unité de détection 308 et/ou du courant qui s'écoule par l'intermédiaire du résistor 309 et de la résistance r_3 . Par conséquent, il en résulte une détection.

10 Les erreurs de détection susmentionnées peuvent être évitées en choisissant une impédance d'entrée élevée pour l'unité 308 et une résistance élevée pour le résistor 309. Toutefois, une autre erreur de détection due à une perturbation externe, telle qu'un bruit induit, peut être générée lorsque l'impédance d'entrée et la résistance sont élevées.

15 En général, un filtre passe-bas est employé par l'unité de détection de tension 308, pour éliminer l'effet du bruit haute fréquence. Toutefois, lorsque la résistance de contact entre les films 301 et 302 est élevée, cela prend longtemps avant que la détection de tension ne converge, ce qui est aussi une erreur de détection.

Ainsi, dans les dispositifs classiques à panneau tactile, la détection précise de la position poussée est difficilement possible en évitant l'effet du brut induit.

20 Ainsi, la présente invention a pour but de réaliser un dispositif à panneau tactile pour détecter précisément une position poussée, sans être affecté par une résistance de contact élevée d'un film résistif, et en diminuant les erreurs de détection entraînées par une perturbation externe telle qu'un bruit induit.

25 Ce problème est résolu par un dispositif à panneau tactile comportant un matériau résistif sur lequel est formé un gradient de potentiel dans une direction de détection principale, une électrode de contact adaptée à être poussée en contact avec le matériau résistif, une unité d'alimentation de potentiel pour sélectivement fournir au moins deux types de potentiel, un par un, à l'électrode de contact par l'intermédiaire d'un résistor, les potentiels étant différents l'un de l'autre, une unité de détection de potentiel pour détecter
30 le potentiel de l'électrode de contact et une unité de détection de position poussée, pour détecter une position poussée le long de la direction principale de détection, en fonction des potentiels détectés par l'unité de détection de potentiel, lorsque les potentiels sont fournis par l'unité d'alimentation en potentiel.

35 Dans cette réalisation, la position poussée est détectée de façon précise en résolvant plusieurs équations qui sont générées en fonction de plusieurs potentiels appliqués par l'unité d'alimentation en potentiel, puisqu'à la fois la résistance de contact entre le film

résistif et les électrodes de contact, et la résistance de câblage peuvent être éliminées comme inconnues.

Concrètement, la position poussée peut être détectée par le dispositif à panneau tactile, dans lequel l'unité de détection de position poussée fournit un rapport x d'une distance entre une première extrémité du matériau résistif et la position poussée, à une autre distance entre la première extrémité et une deuxième extrémité du matériau résistif, la première extrémité et la deuxième extrémité s'étendant le long de la direction principale de détection, en fonction du résultat du calcul d'une formule :

$$X = \frac{E1 VL - E2 VH}{E0 [(E1 - VH) - (E2 - VL)]}$$

dans laquelle $E0$ est le potentiel de la deuxième extrémité du matériau résistif lorsque le potentiel de la première extrémité est égal à 0,

$E1$ et $E2$ sont les potentiels fournis par l'unité d'alimentation en potentiel à l'électrode de contact, et

VH et VL sont les potentiels détectés par l'unité de détection de potentiel lorsque l'unité d'alimentation en potentiel fournit les potentiels.

Comme mentionné ci-dessus, ni la résistance de contact, ni la résistance de câblage n'affectent la détection de la position poussée. Par conséquent, l'unité de détection de potentiel et/ou le convertisseur analogique/digital peuvent être employés même lorsque leur impédance d'entrée n'est pas considérablement élevée, de même que le commutateur n'a pas une résistance très basse. Ainsi, l'erreur de détection entraînée par les perturbations, telles que le bruit d'induction, est réduite, de même que le coût de production du dispositif.

En outre, la présente invention a aussi pour but de faire en sorte que le panneau tactile détecte la pression en même temps qu'il détecte la position poussée de façon précise.

Ce problème peut être résolu par le dispositif à panneau tactile comportant en outre un matériau conducteur sensible à la pression, dans un circuit dans lequel s'écoule un courant électrique par l'intermédiaire de l'électrode de contact, et par lequel une pression est transmise, et une unité de détection de pression pour détecter la pression subie par l'électrode de contact en fonction des potentiels détectés par l'unité de détection de potentiel lorsque les potentiels sont fournis à l'électrode de contact par l'unité d'alimentation en potentiel.

Dans cette forme de réalisation, les valeurs inconnues telles que les résistances, sont toutes éliminées, sauf la position poussée et la pression. Par conséquent, la position poussée et la pression peuvent être détectées sans être affectées par la résistance de contact entre le matériau résistif et l'électrode de contact, ou la résistance du câblage.

- 5 Plus précisément, la pression peut être détectée par le dispositif à panneau tactile, dans lequel l'unité de détection de pression donne la pression en fonction d'une valeur n' calculée selon la formule :

$$10 \quad n' = \frac{(VH - VL).1}{(E1 - E2) - (VH - VL)} + R.x (1 - x)$$

dans laquelle

- 15 R est une résistance entre une première extrémité et une deuxième extrémité du matériau résistif, la première extrémité et la deuxième extrémité s'étendant le long de la direction principale de détection,

x est un rapport de la distance entre la première extrémité et la position poussée, à la distance entre la première extrémité et la deuxième extrémité du matériau résistif,

1 est la résistance du résistor,

- 20 $E0$ est le potentiel de la deuxième extrémité du matériau résistif lorsque le potentiel à la première extrémité est égal à 0,

$E1$ et $E2$ sont les potentiels fournis par l'unité d'alimentation en potentiel à l'électrode de contact, et

- 25 VH et VL sont les potentiels détectés par l'unité de détection de potentiel lorsque l'unité d'alimentation en potentiel fournit les potentiels.

D'autres objets, caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description suivante de l'invention, donnée en regard des dessins joints, qui illustrent une forme de réalisation particulière de l'invention.

Sur les dessins :

- 30 - la figure 1 représente une forme de réalisation d'un dispositif à panneau tactile classique,
- la figure 2 représente un dispositif à panneau tactile selon une première forme de réalisation de la présente invention,
- la figure 3 est un schéma de circuit représentant une forme de circuit du
- 35 dispositif à panneau tactile de la première forme de réalisation de l'invention,
- la figure 4 est un schéma représentant un réseau de circuits qui est généré dans la première forme de réalisation de la présente invention,

- la figure 5 est une vue en coupe d'un corps de panneau tactile selon une deuxième forme de réalisation de la présente invention,
- la figure 6 est un schéma représentant une forme de circuit du dispositif à panneau tactile de la deuxième forme de réalisation de la présente invention,
- 5 - la figure 7 est un schéma représentant une forme de circuit du dispositif d'un panneau tactile selon une troisième forme de réalisation de la présente invention,
- la figure 8 est une vue partielle plane représentant un exemple de résistance formée par une ligne en zig-zag à une extrémité d'un film résistif,
- 10 - la figure 9 représente un dispositif à panneau tactile dans lequel la position poussée est détectée dans deux dimensions, selon une quatrième forme de réalisation de la présente invention,
- la figure 10 représente un dispositif à panneau tactile dans lequel le point poussé est détecté dans deux dimensions selon une cinquième forme de réalisation de la présente invention,
- 15 - la figure 11 représente une modification de la cinquième forme de réalisation de la présente invention,
- la figure 12 est une vue en plan du panneau tactile d'un autre dispositif à panneau tactile, pour détecter la position poussée dans deux dimensions selon une sixième forme de réalisation de la présente invention,
- 20 - la figure 13 est une vue en coupe prise sensiblement le long de la ligne A-A de la figure 12,
- la figure 14 représente le panneau tactile connecté à des unités telles que le dispositif de détection de position poussée,
- 25 - la figure 15 est une représentation graphique qui explique la détection de plusieurs positions poussées,
- la figure 16 représente une première modification de la sixième forme de réalisation de la présente invention, qui sera appelée septième forme de réalisation,
- 30 - la figure 17 représente une deuxième modification de la sixième forme de réalisation de la présente invention, qui sera appelée huitième forme de réalisation,
- la figure 18 représente une troisième modification de la sixième forme de réalisation de la présente invention, qui sera appelée neuvième forme de réalisation,
- 35

- la figure 19 représente un dispositif à panneau tactile pour détecter la pression en plus de la position poussée selon une dixième forme de réalisation
- la figure 20 est une vue en coupe partielle d'une variante de la dixième forme de réalisation, qui sera appelée onzième forme de réalisation
- 5 - la figure 21 est une vue en perspective montrant une autre variante de la dixième forme de réalisation, qui sera appelée douzième forme de réalisation.

Première forme de réalisation

10 Une première forme de la présente invention est décrite ci-après en référence aux figures 2 à 4.

La figure 2 représente une forme de réalisation d'un dispositif à panneau tactile pour détecter, le long d'un axe X, une position poussée par un crayon tactile. Un schéma électrique du dispositif à panneau tactile est représenté sur la figure 3. Comme représenté sur ces figures, des électrodes 12 et 13 sont réalisées aux extrémités respectives d'un film 15 11 résistif et un gradient de potentiel est formé le long de l'axe X sur le film 11 en fonction d'un potentiel de terre et d'un potentiel E0 d'une source de de puissance 14, la terre et la source de puissance 14 étant connectées respectivement aux électrodes susmentionnées.

Un crayon tactile 15 est connecté à une unité de détection de position poussée 16, 20 ainsi qu'à un point de contact central 18c d'un commutateur 18 par l'intermédiaire d'un résistor 17. Les points de contact 18a et 18b du commutateur 18 sont connectés à une source de puissance 19 de potentiel E1 et à une source de puissance de potentiel E2.

Le résistor 17 est un résistor de protection, pour diminuer le courant lorsque le film 11 est poussé près de l'électrode 12.

25 Une unité de détection de position poussée 16 comportant un convertisseur analogique/digital, un micro-ordinateur et similaire, détecte la position poussée en fonction de deux types de potentiel, qui sont détectés suivant l'état du commutateur 18.

La figure 4 représente un schéma électrique correspondant au circuit de la figure 3. Sur cette figure, x représente une distance entre l'électrode du côté de la terre et la position poussée, tandis que l représente une distance entre les électrodes 12 et 13 situées 30 aux extrémités du film résistif 11. R est une résistance du film 11 entre les électrodes 12 et 13, l est une résistance du résistor 17, et n est le total des résistances comprenant la résistance de contact entre le crayon tactile 15 et le film 11, et une résistance de câblage entre le point de contact et le résistor 17.

35 Les potentiels VH et VL sont respectivement détectés par l'unité de détection de position poussée 16, lorsque le point de contact central 18c est connecté aux points de

contact 18a et 18b. Ensuite, la distance x est obtenue en appliquant ces potentiels à une formule n°. 1 obtenue en accord avec la deuxième loi de Kirchhoff.

(Formule 1)

5

$$R_{i1} - R_{xi2} = E_0 \quad (1)$$

$$-R_{xi1} + (n+1+Rx) i_2 = -E \quad (2)$$

10 De (1) et (2), on déduit :

$$i_2 = \frac{+Rx E_0 - RE}{R(n+1+Rx) - R^2 x^2} = \frac{x E_0 - E}{n+1+Rx - Rx^2} \quad (3)$$

15

$$\text{Et aussi : } V = E_1 + i_2 \quad (4)$$

D'après, (3) et (4), si $E = E_1, E_2$, alors V (V_H, V_L) devient

20

$$V_H = E_1 + \frac{(x E_0 - E_1)}{n+1+Rx - Rx^2} = \frac{(n+Rx - Rx^2) E_1 + 1x E_0}{n+1+Rx - Rx^2}$$

25

$$V_L = \frac{(n+Rx - Rx^2) E_2 + 1x E_0}{n+1+Rx - Rx^2}$$

30

$$(n+1+Rx - Rx^2) V_H = (n+Rx - Rx^2) E_1 + 1x E_0$$

$$(n+1+Rx - Rx^2) V_L = (n+Rx - Rx^2) E_2 + 1x E_0$$

$$n(V_H - E_1) = 1x E_0 + (Rx - Rx^2) E_1 - (1+Rx - Rx^2) V_H$$

$$35 \quad n(V_H - E_2) = 1x E_0 + (Rx - Rx^2) E_2 - (1+Rx - Rx^2) V_L$$

$$\frac{V_H - E_1}{V_H - E_2} = \frac{1x E_0 + (Rx - Rx^2) E_1 - (1+Rx - Rx^2) V_H}{1x E_0 + (Rx - Rx^2) E_2 - (1+Rx - Rx^2) V_L} \quad (5)$$

en résolvant (5) pour l'inconnue x, on obtient :

$$5 \quad x = \frac{E1 VL - E2 VH}{E0 \{(E1 - VH) - (E2 - VL)\}}$$

Le calcul ci-dessus montre que les valeurs de résistance R, l, n n'affectent pas le résultat. Autrement dit, la distance x est obtenue seulement en référence aux potentiels E0, E1, E2, ainsi que VH et VL.

10 Théoriquement, une modification de la formule (1) est possible, sauf si l et E1 sont égaux respectivement à 0 et E2. Toutefois, pratiquement, il faut considérer que la valeur de l et la différence entre E1 et E2 affectent la précision de la détection. Par exemple, une valeur de 200Ω pour R (R = 200Ω) et de 10 kΩ pour l (l = 10kΩ) sont souhaitables, puisque elles permettent d'obtenir une détection précise même lorsque l'impédance du
15 convertisseur analogique/digital est faible. Par conséquent, avec R = 200Ω et l = 10 kΩ, la détection précise de la position poussée est obtenue sans être affectée par la résistance de contact entre 0 et 10kΩ (n = 0-10kΩ). En outre, dans ce cas, les perturbations externes, y compris le bruit d'induction, sont considérablement réduites.

20 Finalement, le nombre de sources de puissance employées dans le circuit est réduit si E1 et E2 sont égaux respectivement à E0 et 0. Ainsi, le calcul de la formule 1 peut être simplifié en la formule (2) ci-dessous.

(Formule 2)

Si E1 = E0 et E2 = 0, alors x devient

$$25 \quad x = \frac{VL}{E0 - VH + VL}$$

30 On peut employer dans la présente invention à la fois des circuits et des formules autres que ceux mentionnés ci-dessus. C'est-à-dire, de façon théorique, lorsque deux potentiels sont appliqués, deux équations sont formées à partir d'une paire de potentiels détectés. Ainsi, la distance x est obtenue en éliminant la résistance inconnue n. Une formule comportant en outre les résistances R et l peut aussi être appliquée, puisque les
35 résistances R et l sont habituellement connues, de sorte qu'une paire d'équations peut être résolue pour obtenir la distance x. On peut appliquer plus de deux potentiels, de façon à obtenir une pluralité de valeurs de x, et la distance est obtenue en faisant une moyenne de ces valeurs.

De même, dans la détection ci-dessus, il est supposé que ni une variation de la résistance de contact, ni une constante de temps du filtre passe-bas n'affecte les potentiels VH et VL. Ceci est obtenu en détectant les potentiels VH et VL lorsqu'ils deviennent stables ou plus petits que les potentiels E1 et E2 respectivement. Les potentiels VH et VL plus petits que les potentiels E1 et E2 respectivement sont détectés lorsqu'une force externe est appliquée au film. De même, ils deviennent stables lorsqu'ils sont détectés après un certain temps après la détection de la force externe sur le film. En outre, si les potentiels VH et VL sont non seulement plus petits que les potentiels E1 et E2 mais aussi stables, une détection plus précise de la position poussée est obtenue.

Deuxième forme de réalisation

Dans une deuxième forme de réalisation, un film conducteur ou un film résistif qui présente une flexibilité ou une élasticité remplace le crayon tactile 15 de la première forme de réalisation.

La figure 5 représente une réalisation d'un dispositif à panneau tactile pour détecter la position poussée. Sur cette figure, des films résistifs 11 et 21 sont montés sur des organes support isolants 31 et 32, ils se font face et sont écartés d'une certaine distance, la distance étant obtenue par une entretoise 33. Dans cette réalisation, lorsque l'organe support isolant 32 est poussé, le film résistif 21 entre en contact avec le film résistif 11, et la position poussée est détectée à partir des films 21 et 11.

La position poussée dans le circuit de la figure 6 est aussi obtenue à partir de la même formule que celle qui est appliquée à la première forme de réalisation. Toutefois dans la figure 6, n est employé pour la résistance totale comprenant une résistance de contact entre les films 21 et 11, la résistance du film résistif 21 entre le point de contact et l'électrode 23, et la résistance de câblage entre l'électrode 23 et le résistor 17.

Troisième forme de réalisation

Dans une troisième forme de réalisation, un autre exemple de circuit est employé. Comme représenté sur la figure 7, le circuit est formé à partir des mêmes composants que ceux qui constituent le dispositif de la deuxième forme de réalisation, et la position poussée dans le circuit est obtenue à partir de la même formule que celle qui est appliquée à la première forme de réalisation. Toutefois, dans la figure 7, n est employé pour la résistance de contact entre les films résistifs 11 et 21, et la résistance 1 comprend la résistance du film résistif 21 entre le point de contact et l'électrode 22, la résistance du câblage entre l'électrode 22 et le résistor 17, et la résistance du résistor 17.

Le résistor 17 peut être remplacé par une ligne en zig-zag 17' en forme de bande. Par exemple, sur la figure 8, la ligne en zig-zag 17' est construite entre l'extrémité du film résistif 21 et l'électrode 22. La ligne en zig-zag 17' peut être disposée, n'importe où, sauf à la position poussée, de façon qu'elle ne risque pas d'être cassée, et que la fiabilité et la durée de vie du dispositif ne soient pas diminuées par ladite ligne en zig-zag.

Quatrième forme de réalisation

Dans une quatrième forme de réalisation de la présente invention, un dispositif à panneau tactile détecte les coordonnées en deux dimensions de la position poussée. Une réalisation du dispositif à panneau tactile est représentée sur la figure 9. Sur la figure, les films résistifs 41 et 51 sont opposés l'un à l'autre et écartés d'une certaine distance l'un de l'autre, et les électrodes 42, 43 et les électrodes 52, 53 sont réalisées respectivement aux deux extrémités des deux films résistifs. Les électrodes 42, 43, 52, 53 sont connectées à la source de puissance 14, à la terre, aux résistors 17 par l'intermédiaire des commutateurs 61, 62, 63, 64, 65, 66 respectivement. En outre, la source de puissance 14, le résistor 17, le commutateur 18, les sources de puissance 19 et 20 de la première forme de réalisation sont employés. Dans cette réalisation, les coordonnées x et y de la position poussée sont détectées par le dispositif 16 de détection de position poussée, en fonction des potentiels V_x et V_y respectivement. Le dispositif de détection 16 est le même que celui des trois formes de réalisation précédentes et il n'est pas illustré sur la figure 9.

Pour être précis, lorsque les commutateurs 61-63 sont commutés comme représenté sur la figure 9, le gradient de potentiel le long de l'axe x est formé sur le film 41, les films 41 et 51 fonctionnant comme les films 11 et 21 de la deuxième forme de réalisation. De même, on détecte deux potentiels appelés V_x et la coordonnée x de la position poussée est détectée en fonction de ces deux potentiels.

De même, lorsque les commutateurs 64-66 sont inversés, la coordonnée y de la position poussée est détectée, les films 41 et 51 fonctionnant à l'inverse de ce qui est décrit ci-dessus.

Cinquième forme de réalisation

Dans une cinquième forme de réalisation de la présente invention, un autre dispositif à panneau tactile détecte les coordonnées à deux dimensions de la position poussée en fonction de gradients de potentiel le long des axes x et y formés sur le film résistif. Une réalisation du dispositif à panneau tactile de la cinquième forme de réalisation sera décrite ci-après en référence à la figure 10. Sur la figure 10, des électrodes 70 ou 73 sont réalisées sur toutes les extrémités du film résistif 71. Chacune des

électrodes 72 est connectée à la terre par le commutateur 74, ou le commutateur 76, tandis que chacune des électrodes 73 est connectée à la source de puissance 14 par l'intermédiaire de commutateurs 75 ou 77.

5 Un film conducteur flexible 78 fait face au film résistif 71 et est écarté de celui-ci d'une certaine distance. Le film 78 est connecté à un circuit d'alimentation en tension et à un circuit de détection de tension, comme mentionné dans la quatrième forme de réalisation. Le film 78 peut être remplacé par le crayon tactile déjà mentionné.

10 Dans cette réalisation, le gradient de potentiel le long de l'axe x est formé sur le film résistif 71 lorsque les commutateurs 74 et 75 sont activés. Dans ce cas, la coordonnée x de la position poussée est détectée lorsque le film conducteur 78 est poussé en contact avec le film résistif 71, comme il a été mentionné dans les formes de réalisation précédentes.

15 Les électrodes 72, les électrodes 73 et les commutateurs 74 comportent une pluralité de composants séparés les uns des autres. Du fait de cette construction, la linéarité du gradient de potentiel n'est pas perturbée, et on évite un courant excessif s'écoulant au travers des électrodes pendant le fonctionnement.

20 La linéarité et la valeur raisonnable du courant sont aussi obtenues par une réalisation représentée sur la figure 11. Sur la figure 11, chacune des électrodes 72 et 73 à l'extrémité du film conducteur 71 est connectée à un des commutateurs 74-77 par l'intermédiaire d'une diode 79.

Sixième forme de réalisation

25 Dans une sixième forme de réalisation de la présente invention, un autre dispositif à panneau tactile détecte les coordonnées à deux dimensions de chaque position poussée lorsqu'une pluralité de positions sont poussées en même temps.

La figure 12 représente une vue en plan du panneau tactile tandis qu'une vue en coupe prise le long de la ligne A-A de la figure 12 est représentée sur la figure 13.

30 Le panneau tactile sera décrit ci-après en référence à ces figures. Le panneau tactile comporte une paire d'organes de support isolants 81 et 82, un film résistif 83, une pluralité de films résistifs 84, une entretoise 85 pour maintenir une certaine distance entre les films résistifs 83 et 84. Les films 83 et 84 sont respectivement formés sur les surfaces principales 81a et 82a des organes support 81 et 82.

35 Les organes support isolants 81 et 82 sont formés par des films transparents en polyéthylène terephthalate (PET) dans cette forme de réalisation. On peut aussi employer du verre, des plastiques ou d'autres matériaux isolants qui ont une flexibilité ou une élasticité appropriées.

Le film résistif 83 s'étend le long des axes x et y, qui sont perpendiculaires l'un à l'autre. Le film 83 a de préférence une résistance surfacique uniforme, avec une tolérance maximale de 2% pour une détection précise. Un tel film est produit par pulvérisation cathodique, laquage ionique, enduction, ou dépôt de vapeur d'un oxyde d'indium et d'étain, ou d'autres métaux ou oxydes métalliques. Le film résistif 83 comporte des électrodes de connexion externes 86 et 87 (par exemple, réalisées en argent), à ses deux extrémités qui s'étendent le long de l'axe y.

Les films résistifs 84 sont des bandes allongées disposées parallèlement, les unes aux autres, chaque film s'étendant le long de l'axe x. La résistance du film 84 n'est pas nécessairement uniforme, mais elle est de préférence 10 à 100 fois plus grande que celle du film à résistance surfacique 83, de façon que le gradient de potentiel ne soit pas affecté par le courant qui s'écoule au travers du film 84 en court-circuitant le film 83 lorsque le film 84 entre en contact avec le film 83 en plusieurs points de contact. Toutefois, selon le principe sur lequel est basée la présente invention, le courant provenant de sources de puissance 19 et 20 n'est pas nécessairement supprimé par le film résistif 84. Ainsi, la résistance de fermeture des commutateurs analogiques 101 et 102 n'est pas nécessairement très faible, et l'impédance d'entrée du convertisseur analogique 103 n'est pas nécessairement très élevée, les commutateurs 101, 102 et le convertisseur 103 analogique/digital étant représentés sur la figure 14 pour être décrits en détail ci-après.

Le film résistif 84 est formé, par exemple, par pulvérisation cathodique d'un oxyde d'indium et d'étain sur la surface de l'organe support isolant 82, puis il est terminé par attaque chimique, photolithographie ou traitement au laser.

Le nombre de films peut être quelconque. Par exemple, les films 84 peuvent être réalisés en nombre correspondant à la résolution d'un panneau tactile classique à système de matrice. Dans l'exemple décrit ci-après, huit films 84 sont réalisés ; chaque film 84 a des électrodes de connexion externes 90 et 91 (en argent) à chacune de ses extrémités.

Les entretoises 85, qui sont formées de points transparents, sont en nombre approprié dans des positions appropriées, de façon qu'elles n'interfèrent avec le contact entre les films 83 et 84 lorsque l'organe de support isolant est poussé. La figure 14 représente l'ensemble de la sixième forme de réalisation, le panneau tactile étant connecté au dispositif de détection de position poussée et aux autres appareils.

Sur la figure 14, les commutateurs analogiques 101 et 102 sont identiques et sont contrôlés pour connecter leurs bornes respectives T1 à T17 à leur borne T18 une par une en synchronisation en ce qui concerne les bornes de même numéro, les commutateurs étant contrôlés par un contrôleur 104 par l'intermédiaire d'un décodeur 105. Les bornes qui ne sont pas connectées à la borne T18 sont maintenues à une haute impédance.

Dans le commutateur analogique 101, la borne T18 est alimentée de façon alternative avec les potentiels E1 et E2 en courant continu, respectivement par des sources de puissance 19 et 20, par l'intermédiaire du résistor 17 et du commutateur 18. Les bornes T2 à T17 sont connectées aux électrodes de connexion externes 90 et 91 aux extrémités du film résistif 84. Dans cette réalisation, E1 et E2 sont fournies à toutes les électrodes 90 et 91 une par une.

Dans le commutateur analogique 102, la borne T1 est alimentée avec le potentiel E0 en courant continu, le potentiel E0 étant destiné à être fourni aux films à résistance surfacique 83. Les bornes T2 à T17 sont connectées aux électrodes de connexion externes 90 et 91 aux extrémités du film résistif 84. La borne T18 est connectée à un convertisseur analogique/digital 103. Dans cette réalisation, le potentiel qui est fourni au film 83 est émis par les bornes T1 et T18 comme potentiel de référence, puis les potentiels de toutes les électrodes 90 et 91 sont émis un par un. Particulièrement, les bornes T2 à T17 des deux commutateurs analogiques 101 et 102 et les électrodes 90 et 91 sont reliées de façon que, lorsque les électrodes 90 et 91 sont sélectionnées une par une et qu'un potentiel électrique sort desdites bornes, le commutateur analogique 101 peut appliquer les potentiels E1 et E2 à l'électrode qui est opposée à l'électrode sélectionnée sur le même film 84.

Pour détecter la position poussée, l'électrode 86 du film 83 est alimentée au potentiel E0 et l'électrode 87 est mise à la terre. Les potentiels E1 et E2 fournis au film 84 sont de préférence égaux ou supérieurs aux potentiels E0.

La détection d'une pluralité de positions poussées par le dispositif à panneau tactile sera décrite ci-après. Il est supposé que la résistance de contact entre les films 83 et 84 à résistance surfacique est très faible, tandis que la résistance du résistor 17, la résistance surfacique du film 84 et l'impédance d'entrée et de sortie de chaque borne des deux commutateurs analogiques 101 et 102 sont élevées.

Les bornes T1 des commutateurs analogiques 101 et 102 sont choisies en fonction des commandes du décodeur 105. Les bornes T1 et T18 du commutateur 101 ont des impédances de fermeture faible, mais la borne T1 n'est connecté à rien. Par conséquent, les potentiels E1 et E2 ne sont fournis à aucun des films 84. D'un autre côté, les bornes T1 et T18 du commutateur analogique 102 sont connectées l'une à l'autre. Ainsi, le potentiel E0 subit une conversion analogique/digital par le convertisseur analogique/digital 103, et il est envoyé au contrôleur 104. Le contrôleur 104 stocke la valeur de E0 pour la détection de la coordonnée x de la position poussée.

Ensuite, les bornes T2 des commutateurs analogiques 101 et 102 sont sélectionnées, de sorte que l'électrode 90 du film 84 le plus élevé est alimentée avec un

potentiel tel que E1 par les bornes T18 et T2 du commutateur analogique 101. A ce moment, le potentiel de l'électrode 91 du même film 84 est fourni aux bornes T2 et T18 du commutateur analogique 102, et il subit une conversion analogique/digital par le convertisseur analogique/digital 103 et il est envoyé au contrôleur 104.

5 Le contrôleur 104 compare alors ce potentiel au potentiel E0 fourni au film 83. Si le potentiel de l'électrode 91 est égal ou supérieur au potentiel E0 fourni au film 83, le film 84 le plus haut n'est pas poussé. Dans ce cas, les bornes T4 de commutateur analogique 101 et 102 sont sélectionnées, de sorte qu'on détecte de la même façon si le deuxième film 84 le plus haut est poussé ou pas.

10 Au contraire, si le potentiel de l'électrode 91 est inférieur au potentiel E0 fourni au film 83, le film 84 est poussé. Alors la position poussée est détectée en fonction du potentiel détecté.

Les figures 15a, 15b et 15c représentent la relation entre la position poussée et les électrodes 86, 87, 90 et 91. Comme mentionné ci-dessus, l'électrode 86 disposée à une
15 extrémité du film 83, est alimentée au potentiel E0, tandis que l'électrode 8 à l'autre extrémité du film 83, est mise à la terre. Par conséquent, le gradient de potentiel est formé sur le film 83, ce qui est représenté par la ligne pleine sur les figures 15a, 15b et 15c. En ce qui concerne chaque film 84, l'électrode 90 est alimentée à un potentiel tel que E1, et l'électrode 91 a son potentiel mesuré par l'intermédiaire du commutateur analogique 102.

20 Lorsque le film 84 n'est pas poussé, il ne s'écoule aucun courant, de sorte que le potentiel de l'électrode 94 est le même que le potentiel E1 fourni à l'électrode 90 comme représenté en traits mixtes (figure 15a). Lorsque le film 84 est poussé et vient en contact avec le film 83 au point c, le potentiel au point c du film 84 est abaissé jusqu'au potentiel VS, qui est aussi bas que le potentiel du film 83 au point correspondant. Par contre, le
25 gradient de potentiel du film 83 n'est pas affecté, puisque la résistance du film 84 est beaucoup plus grande que celle du film 83 (de 10 à 100 fois plus grande). Par conséquent, l'électrode 91 est au même potentiel VS, comme représenté par le trait pointillé sur les figures. Le potentiel VS est entré dans le convertisseur analogique/digital 103, et après avoir subi une conversion analogique/digital, VS est ensuite envoyé au
30 contrôleur 104. Le contrôleur obtient la coordonnée x de la position poussée c, en calculant le potentiel VS susmentionné et le potentiel E0 fourni à une extrémité du film 83.

D'un autre côté, lorsque le film 84 est poussé, et entre en contact avec le film 83 dans une zone plus grande qu'un point, le potentiel change comme représenté sur la
35 figure 15b, où les extrémités gauche et droite de la zone sont repérées par les points d et e respectivement. Comme il apparaît sur la figure, l'électrode 91 est au potentiel V_{droite}.

c'est-à-dire le potentiel au point e. Ainsi, la coordonnée x du point e est détectée en fonction de ce potentiel.

Après que la coordonnée x du point c ou e a été détectée, le décodeur 105 commande les commutateurs analogiques 101 et 102 pour choisir les bornes T3. Par cette
5 sélection, l'électrode 91 est alimentée à un potentiel tel que E1. Le potentiel de l'électrode 90 est détecté.

Lorsque le film 84 entre en contact avec le film 83 en un point tel que le point c, le potentiel de l'électrode 90 devient VS, qui est le même que celui de l'électrode 91 de la figure 15a. Ainsi, la coordonnée x du point c est détectée en fonction du potentiel VS.

10 D'un autre côté, lorsque le film 84 entre en contact avec le film 83 dans la zone s'étendant entre les points d et e, l'électrode 90 est au potentiel V_{gauche} , c'est-à-dire le potentiel du point e (figure 15c), lorsque la coordonnée x du point e est détectée en fonction du potentiel V_{gauche} .

Les potentiels des électrodes 90 et 91 des autres films 84 sont obtenus un par un de
15 la même façon, de sorte que les coordonnées x et y de tous les points qui définissent la zone poussée sont détectés.

Deux potentiels sont détectés pour chacune des électrodes 90 et 91 tour à tour, en fonction de l'état du commutateur 18 qui est connecté soit à la source de puissance 19 soit à la source de puissance 20. Ainsi, la détection précise par la formule 1 ou 2 est mise en
20 œuvre, même lorsque la résistance de contact entre les films 84 et 83 est grande ou que la résistance de surface du film 84 est faible, sauf si cela n'affecte pas le gradient de potentiel formé sur le film 83.

Bien que la détection susmentionnée du potentiel E0 de la source de puissance 14 soit réalisée au départ, la détection des potentiels E1 et E2 des sources de puissance 19 et
25 20, en plus du potentiel E0 peut précéder la détection des potentiels de chacune des électrodes 90 et 91.

En outre, les films 84 s'étendant le long de l'axe x peuvent s'écarter de l'axe x, de sorte qu'un certain angle est formé entre eux. Toutefois, il faut s'assurer que le film 84 croise le film 83 pour mettre en œuvre la détection précise.

30

Septième forme de réalisation

Dans une septième forme de réalisation de la présente invention, un dispositif à
panneau tactile est réalisé comme une première variante du dispositif employé dans la
sixième forme de réalisation. Comme représenté sur la figure 16, le dispositif à panneau
35 tactile est réalisé en éliminant le commutateur analogique 101 et en connectant la résistance 17 à la borne T18 du commutateur analogique 102.

Dans le dispositif à panneau tactile selon la septième forme de réalisation, la position poussée est détectée de façon précise quelle que soit la résistance de contact, de la même façon que dans les deuxième et troisième formes de réalisation, où la résistance 17 est connectée aux électrodes 22 et 23 aux extrémités du film résistif 21.

5

Huitième forme de réalisation

Dans une huitième forme de réalisation, on emploie un dispositif à panneau tactile qui est un deuxième exemple variante du dispositif à panneau tactile de la sixième forme de réalisation. Un tel dispositif à panneau tactile est décrit ci-après en référence à la figure 17.

10

Dans le dispositif à panneau tactile employé dans la huitième forme de réalisation, le résistor 17 est connecté à une électrode commune 110 partagée par tous les films 84 à une de leurs extrémités. Les potentiels des électrodes 91 sont sélectivement détectés par un commutateur analogique 112. Le nombre de bornes du commutateur analogique 112 est supérieur d'une unité au nombre de films 83.

15

Dans cette réalisation, si le film 84 est poussé en deux points ou plus, seul le point le plus à droite est détecté le long de l'axe x. Le long de l'axe y, toutefois, toutes les coordonnées des positions poussée peuvent être détectées en détectant le potentiel de chaque film 84.

20

Neuvième forme de réalisation

Dans une neuvième forme de réalisation de la présente invention, on emploie un dispositif à panneau tactile qui est un troisième exemple de variante de celui employé dans la sixième forme de réalisation. Comme représenté sur la figure 18, les électrodes 90 sont toutes connectées à un commutateur analogique 121 et les électrodes 91 sont toutes connectées à un commutateur analogique 122. Les commutateurs 121 et 122 sont contrôlés pour fournir le potentiel E0 à tous les films 84 un par un, en synchronisation pour ce qui concerne chaque film.

25

Dans cette forme de réalisation, chaque film 84 devrait avoir une valeur de résistance uniforme qui devrait être de 10 à 100 fois plus faible que la résistance du film 83.

30

Les électrodes 86 et 87 sont connectées au convertisseur analogique/digital 103 par l'intermédiaire d'un commutateur analogique 124 qui est commuté deux fois plus vite que les commutateurs analogiques 121 et 122. La sortie du convertisseur analogique/digital est envoyée à un contrôleur (non représenté), de la même façon que dans la sixième forme de réalisation.

35

Les électrodes 86 et 87 sont aussi connectées à la source de puissance 19 ou à la source de puissance 20 par l'intermédiaire d'un commutateur 123, du résistor 17, et d'un commutateur 18, le commutateur 123 étant commuté aussi vite que, mais à l'inverse du commutateur analogique 124, et le commutateur 18 étant commuté deux fois plus vite
5 que le commutateur 123. Brièvement, le rapport de vitesse de commutation des commutateurs analogiques 121 et 122, le commutateur 123, le commutateur analogique 124, et le commutateur 18 est de 1:1:2:2:4. Ces commutateurs sont commutés par le contrôleur, par l'intermédiaire d'un décodeur (non représenté), de la même façon que dans la sixième forme de réalisation.

10 Dans cette réalisation, lorsque les commutateurs analogiques 121 et 122 sélectionnent un des films 84, le film sélectionné 84 est soumis au gradient du potentiel en fonction du potentiel E0. Ensuite, les potentiels des électrodes 86 et 87 sont détectés par l'intermédiaire du commutateur analogique 124. Cette opération est répétée pour tous les films 84.

15 De cette façon, même si le film 84 est poussée en deux points ou plus le long de l'axe x, tous les points peuvent être détectés précisément.

Dixième forme de réalisation

20 Dans une dixième forme de réalisation de la présente invention, un dispositif à panneau tactile est réalisé pour détecter une valeur de pression transmise au point poussé, en plus de la position poussée.

Comme représenté sur la figure 19, le dispositif à panneau tactile de cette forme de réalisation comporte un matériau conducteur sensible à la pression 201, en forme de bande. Le matériau 201 conducteur sensible à la pression consiste en une feuille de
25 détection, un film de détection ou similaire, dont la résistance électrique varie en fonction de la pression qui lui est transmise, et il est placé sur la surface supérieure du film résistif 11, qui est employé dans la première forme de réalisation de la présente invention.

De plus, dans cette forme de réalisation, un dispositif de détection de pression et de position 202 remplace l'unité de détection de position poussée 16. Le dispositif 202
30 détecte la pression transmise au point poussé à partir de la résistance n' du matériau 201 conducteur sensible à la pression qui est obtenu selon une formule 3, et il détecte aussi la position poussée x, comme le fait l'unité 16. Lorsque la pression transmise au matériau 201 conducteur sensible à la pression et la résistance n' sont proportionnelles, la pression est calculée simplement en multipliant n' par un coefficient de conversion. Autrement, la
35 résistance n' est convertie en valeur de pression en fonction d'une table de conversion, qui est stockée dans le dispositif avant utilisation.

Par conséquent, bien que le matériau 201 conducteur sensible à la pression soit placé entre le crayon tactile 15 et le film résistif 11, la détection précise de la position poussée est réalisée. En outre, malgré la variation de la résistance n' du film 11, la pression est détectée de façon précise, du fait de la détection conduite en fonction de cette variation.

(Formule 3)

$$n' = \frac{(VH-VL) \cdot 1}{(E1-E2) - (VH-VL)} + R \cdot x \cdot (1-x)$$

Le film résistif et le matériau conducteur sensible à la pression peuvent être en forme de surface au lieu d'être en forme de bande, pour une détection à deux dimensions de la position poussée. Le dispositif à panneau tactile peut être applicable à un système d'entrée à placement à trois dimensions, à un système d'identification de signature et similaire.

Pour une détection plus précise, la valeur de résistance n' du matériau 201 conducteur sensible à la pression peut inclure la résistance de contact entre le crayon tactile 15 et le matériau 201, pour être convertie en pression. C'est-à-dire, en incluant simplement l'effet de la résistance de contact, qui est exprimée dans une fonction qui utilise une valeur de pression, dans le coefficient de conversion de la table de conversion, une détection plus précise de pression peut être réalisée.

La pression est détectée avec une précision considérable, du fait de la résistance de contact qui est exprimée en fonction de la pression, de sorte que le matériau 201 conducteur sensible à la pression peut être omis.

Onzième forme de de réalisation

Une onzième forme de réalisation de la présente invention va être décrite ci-après en référence à la figure 20. Sur la figure, un matériau 204 conducteur sensible à pression est placé à l'intérieur d'un crayon tactile 203. C'est-à-dire, le potentiel de surface du film résistif 11 et la pression appliquée au film résistif sont appliquées simultanément au matériau conducteur sensible à la pression 204 par l'intermédiaire d'une tête de crayon 205 conductrice.

Dans cete réalisation, la position poussée peut être détectée quelle que soit la variation de la résistance du matériau conducteur 204 sensible à la pression, et la pression peut être détectée en fonction de la variation de la résistance obtenue.

Douzième forme de réalisation

5 Finalement, une douzième forme de réalisation de la présente invention va être décrite ci-après en référence à la figure 21. Comme représenté sur la figure, le panneau tactile comporte un film de surface supérieur 211 comme film de protection, un film
10 résistif de surface supérieur 212 sur lequel est généré le gradient de potentiel le long de l'axe x, le matériau 213 conducteur sensible à la pression, un film de surface 214 résistif inférieur, sur lequel est généré le gradient de potentiel le long de l'axe y, et un film de surface inférieur formé par du verre ou similaire, tous les films étant empilés dans
15 l'ordre.

 Un dispositif à panneau tactile comportant un panneau tactile connecté au même circuit que dans la dixième forme de réalisation et similaire, détecte avec précision la position poussée et la pression transmise au panneau tactile si la résistance électrique dans
20 une direction de surface du matériau 213 conducteur sensible à la pression est suffisamment grande pour affecter suffisamment peu les pentes de gradients sur les films 212 et 214. En outre, la précision de la détection peut être facilement améliorée en éliminant la résistance de contact entre le matériau 213 conducteur sensible à la pression, les films 212 et 214, tous les films étant collés les uns aux autres de façon permanente.

 Bien que la présente invention ait été décrite à titre d'exemple en référence aux
25 dessins joints, il faut noter que de nombreuses variantes et modifications apparaîtront aux hommes du métier. Par conséquent, de telles variantes et modifications sont incluses dans le cadre de la présente invention.

Revendications :

1.- Dispositif à panneau tactile comprenant :

- un matériau résistif sur lequel est formé un gradient de potentiel dans une direction principale de détection,
- une électrode de contact adaptée à être poussée pour venir en contact avec le matériau résistif,
- des moyens d'alimentation en potentiel, pour fournir sélectivement au moins deux types de potentiel, un par un, à l'électrode de contact, par l'intermédiaire d'un résistor, les potentiels étant différents l'un de l'autre,
- des moyens de détection de potentiel pour détecter le potentiel de l'électrode de contact, et
- des moyens de détection de position poussée, pour détecter une position poussée le long de la direction principale de détection, en fonction des potentiels détectés par les moyens de détection de potentiel, lorsque les potentiels sont fournis par les moyens d'alimentation en potentiel.

2.- Dispositif à panneau tactile selon la revendication 1, dans lequel des moyens de détection de position poussée donnent un rapport x d'une distance entre une première extrémité du matériau résistif et la position poussée, à une autre distance entre la première extrémité et une deuxième extrémité du matériau résistif, la première extrémité et la deuxième extrémité s'étendant le long de la direction principale de détection, en fonction du résultat de calcul d'une formule :

$$x = \frac{E1 VL - E2 VH}{E0 [(E1 - VH) - (E2 - VL)]}$$

25

dans lequel

$E0$ est le potentiel à la deuxième extrémité du matériau résistif lorsque le potentiel à la première extrémité est égal à 0,

$E1$ et $E2$ sont les potentiels fournis par les moyens d'alimentation en potentiel à l'électrode de contact, et

30

VH et VL sont les potentiels détectés par les moyens de détection de potentiel lorsque les moyens d'alimentation en potentiel fournissent les potentiels.

3.- Dispositif à panneau tactile selon la revendication 1, dans lequel l'électrode de contact est un dispositif en forme de crayon dont la tête est une partie conductrice.

4.- Dispositif à panneau tactile selon la revendication 1, dans lequel l'électrode de contact est flexible et est séparée par une certaine distance d'une surface du matériau résistif sur laquelle est formé le gradient de potentiel.

5 5.- Dispositif à panneau tactile selon la revendication 1, dans lequel, sur le matériau résistif, le gradient de potentiel est formé de manière interchangeable le long d'une direction de détection principale et le long d'une sous-direction, la direction de détection principale et la sous-direction étant différentes l'une de l'autre, tandis que les moyens de détection de position poussée détectent la position poussée dans une direction parmi la direction de détection principale et la sous-direction, selon laquelle est formé le gradient
10 de potentiel.

6.- Dispositif à panneau tactile selon la revendication 1, dans lequel le matériau résistif et l'électrode de contact sont une paire de films résistifs flexibles en forme de surface, lesdits films étant séparés l'un de l'autre d'une certaine distance et ayant un gradient de potentiel qui s'étend dans une direction parmi la direction de détection
15 principale et une sous-direction, la direction de détection principale et la sous-direction étant différentes l'une de l'autre, et la position poussée est détectée lorsque le gradient de potentiel est formé sur l'un des films, l'autre film formant l'électrode de contact.

7.- Dispositif à panneau tactile selon l'une quelconque des revendications 1 à 6 comportant en outre :

20 - un matériau conducteur sensible à la pression, dans un circuit dans lequel un courant électrique s'écoule par l'intermédiaire de l'électrode de contact, et dans lequel une pression est transmise, et
- des moyens de détection de pression pour détecter la pression subie par l'électrode de contact en fonction des potentiels détectés par les moyens de
25 détection de potentiel lorsque les potentiels sont fournis à l'électrode de contact par les moyens d'alimentation en potentiel.

8.- Dispositif à panneau tactile selon la revendication 7, dans lequel les moyens de détection de pression donnent la pression selon une valeur n' calculée selon la formule :

30
$$n' = \frac{(V_H - V_L) \cdot 1}{(E_1 - E_2) - (V_H - V_L)} + R \cdot x (1 - x)$$

dans lequel

35 R est une résistance formée entre une première extrémité et une deuxième extrémité du matériau résistif, la première extrémité et la deuxième extrémité s'étendant le long de la direction principale de détection,

x est un rapport de distance entre la première extrémité et la position poussée à la distance entre la première extrémité et la deuxième extrémité du matériau résistif,

l est la résistance du résistor,

5 E_0 est le potentiel à la deuxième extrémité du matériau résistif lorsque le potentiel à la première extrémité est égal à 0,

E_1 et E_2 sont les potentiels fournis par les moyens d'alimentation en potentiel à l'électrode de contact, et

V_H et V_L sont les potentiels détectés par les moyens de détection de potentiel lorsque les moyens d'alimentation en potentiel fournissent les potentiels.

FIG. 1

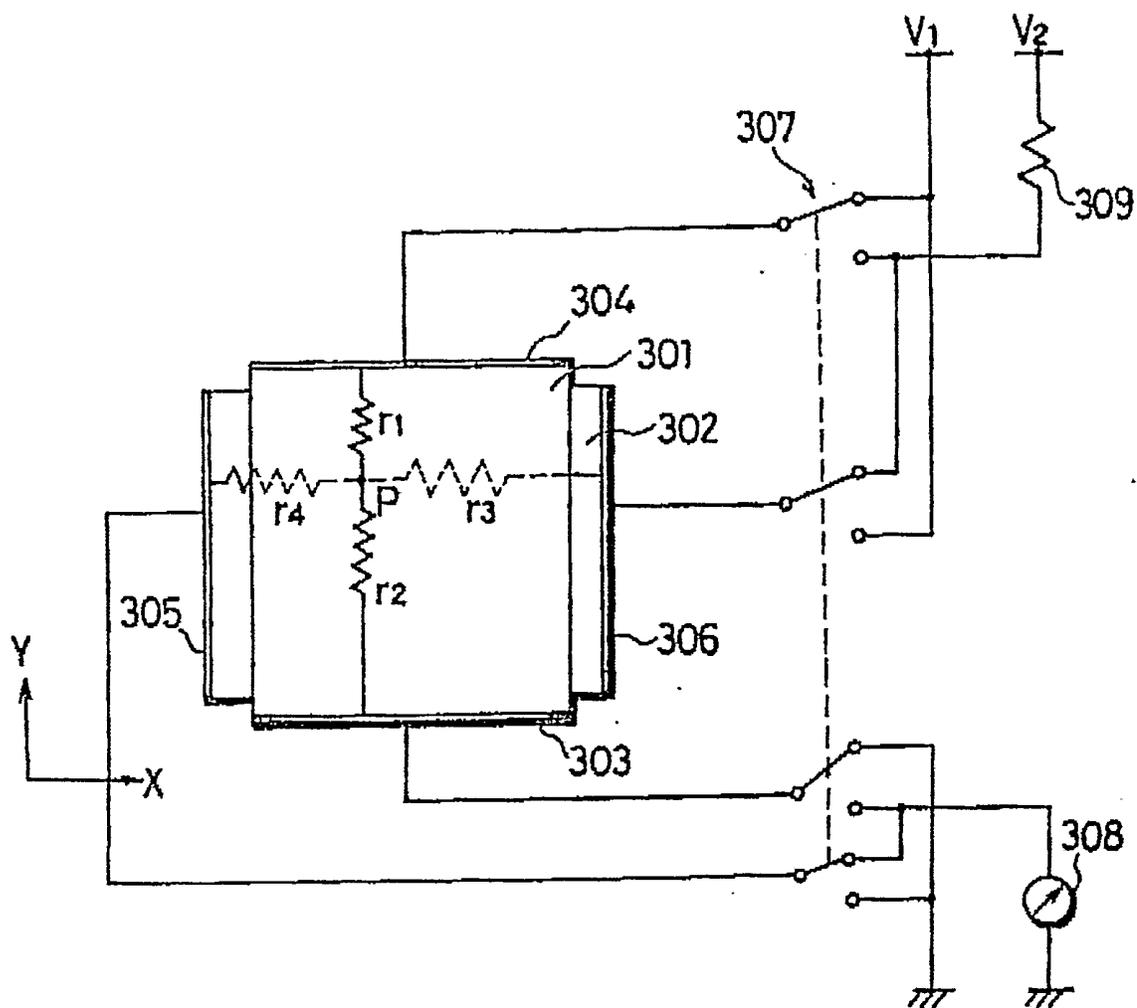


FIG. 2

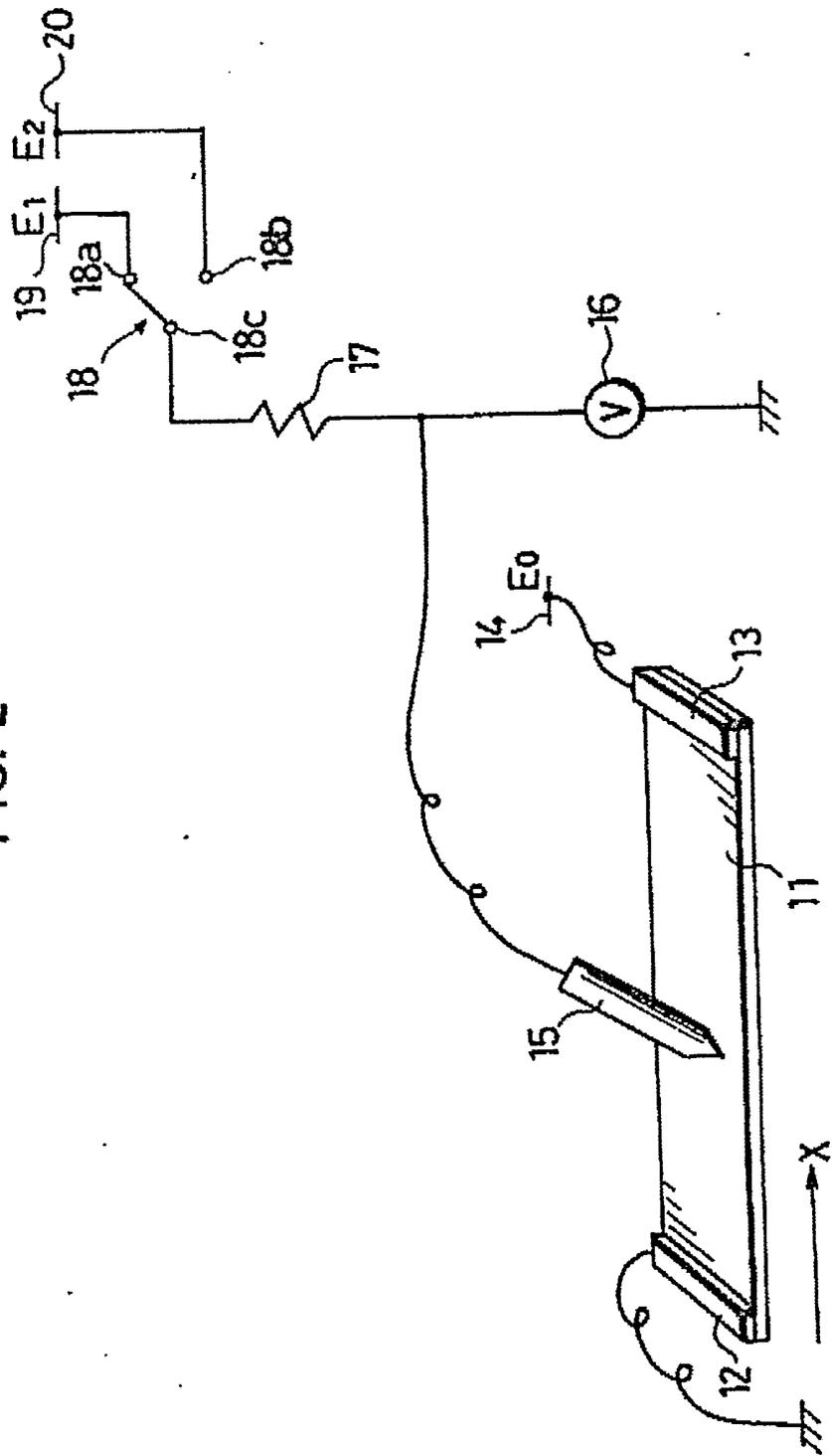


FIG. 3

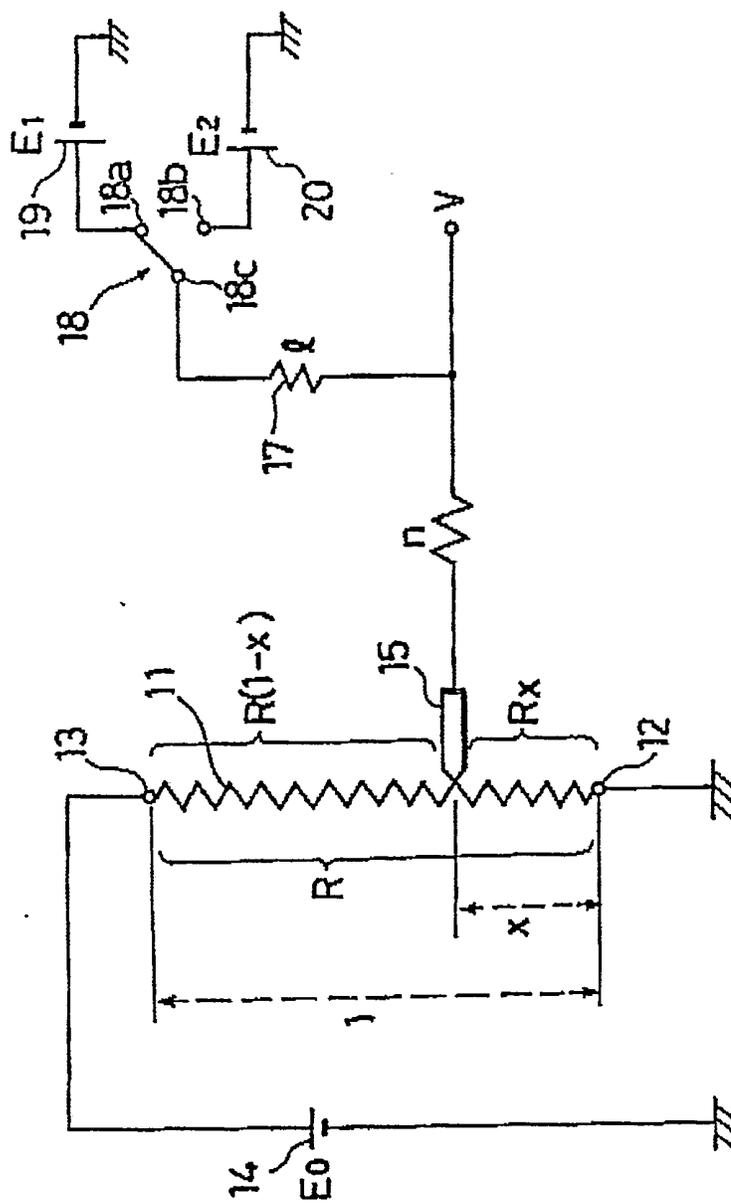


FIG. 4

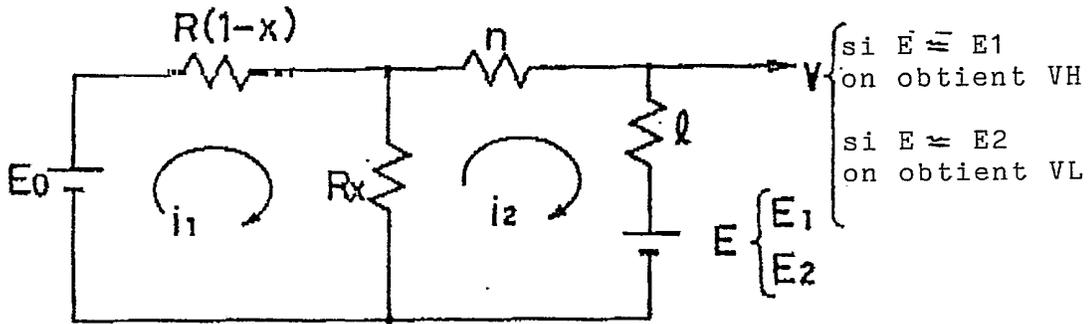


FIG. 5

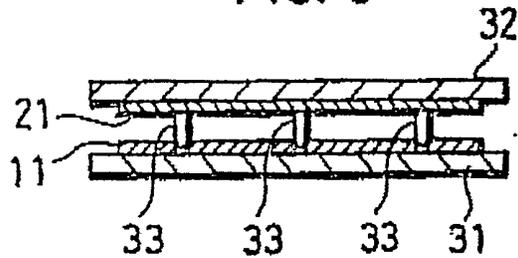
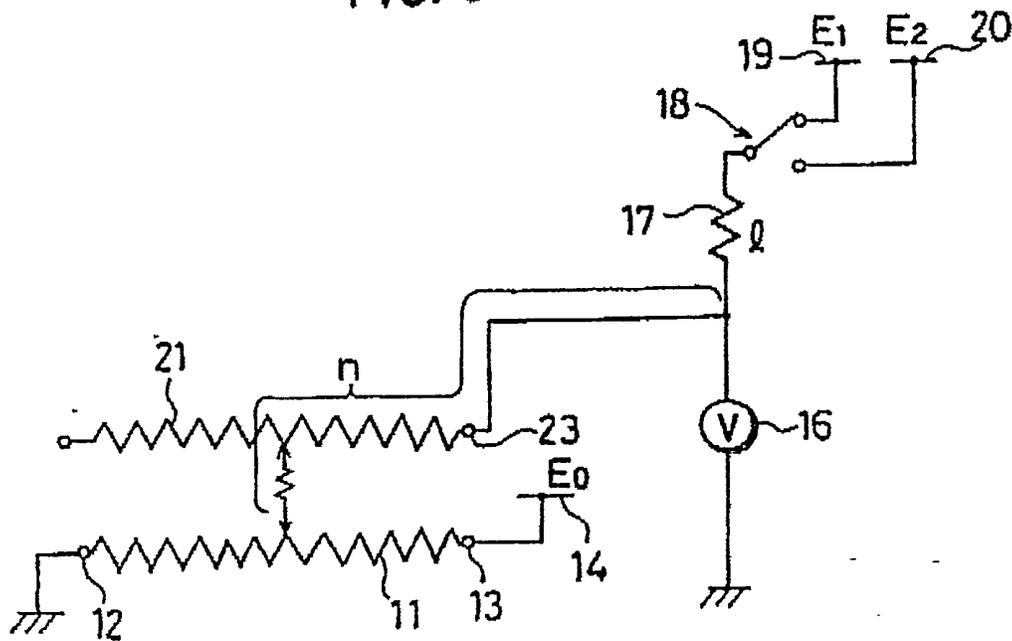


FIG. 6



5/16

FIG. 7

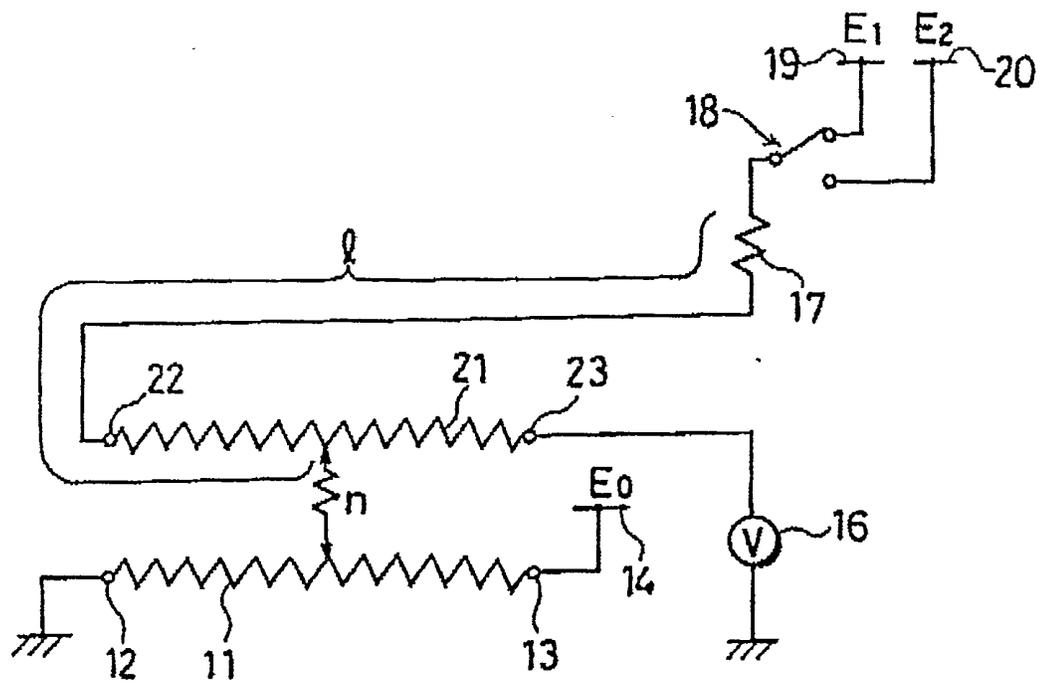


FIG. 8

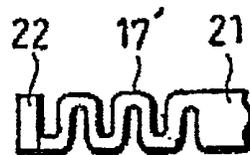


FIG. 9

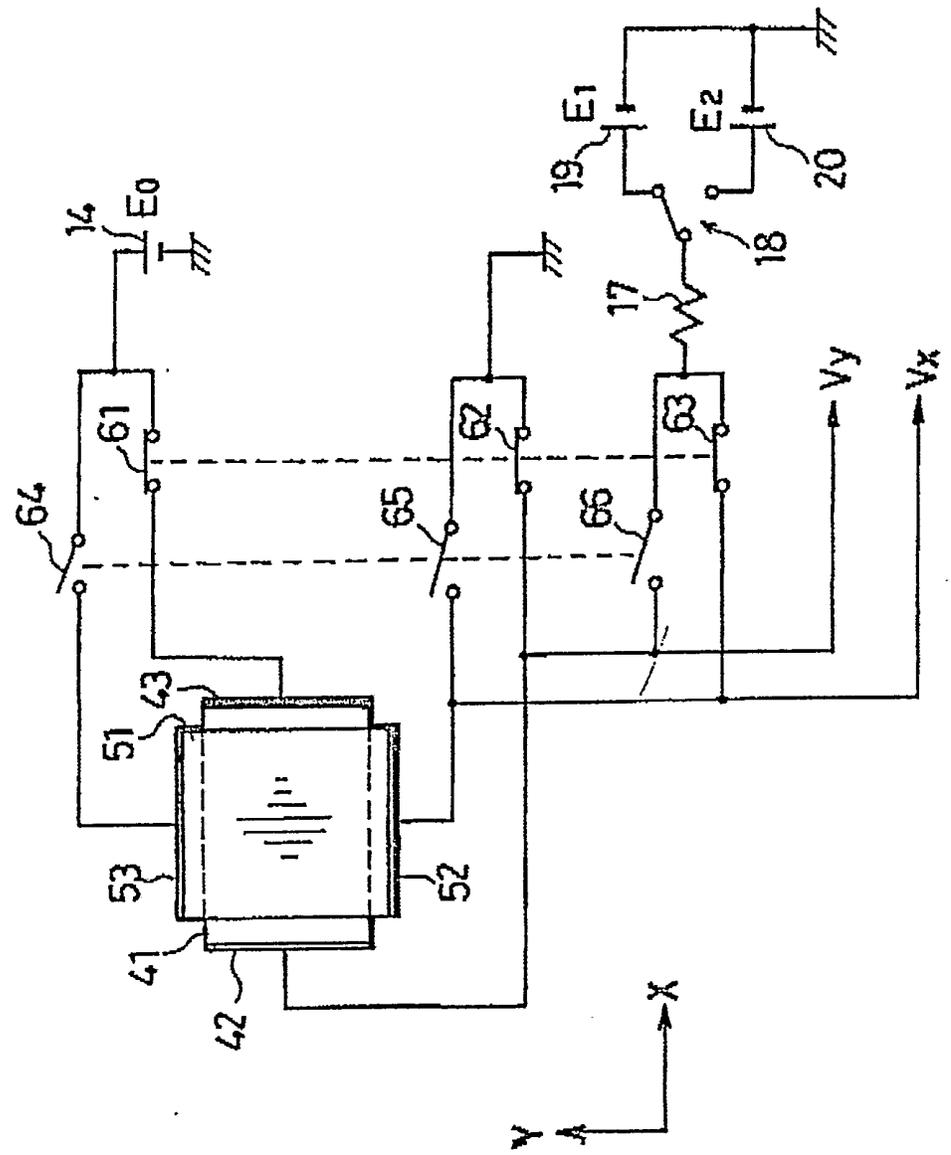


FIG. 10

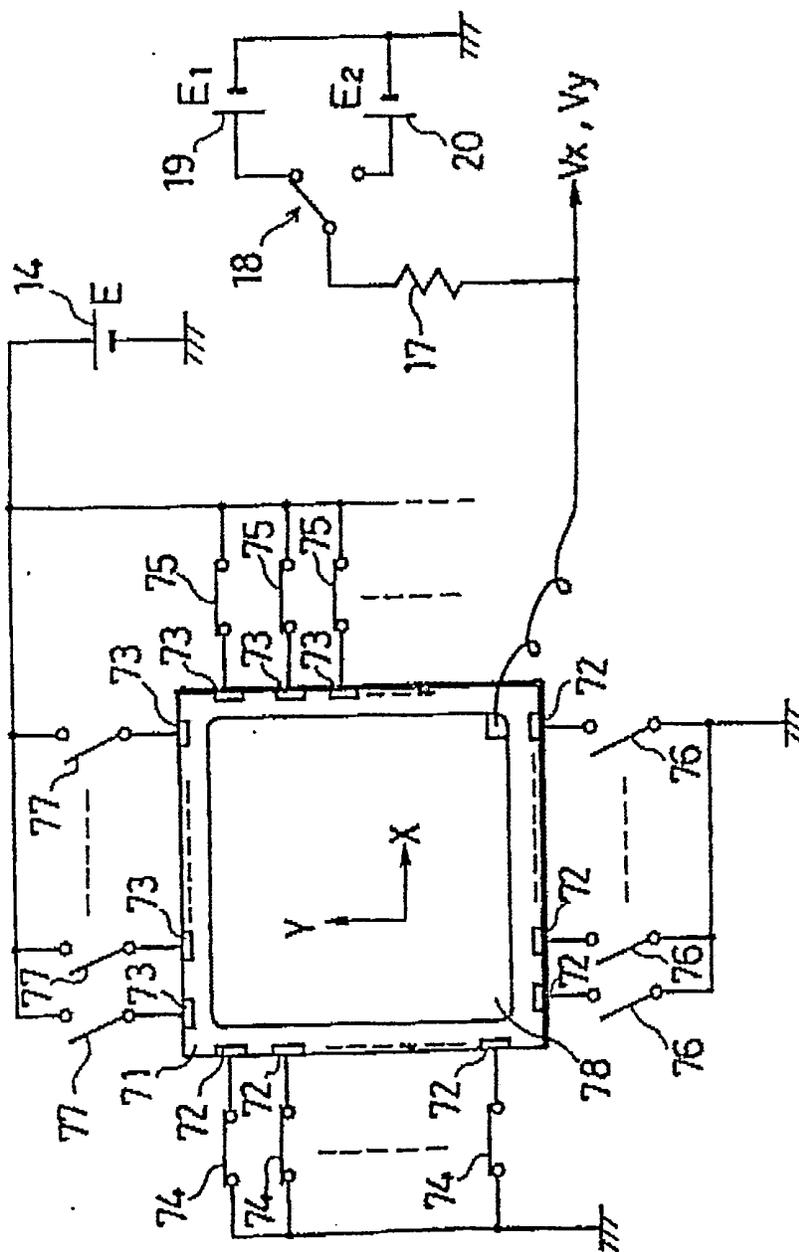


FIG. 11

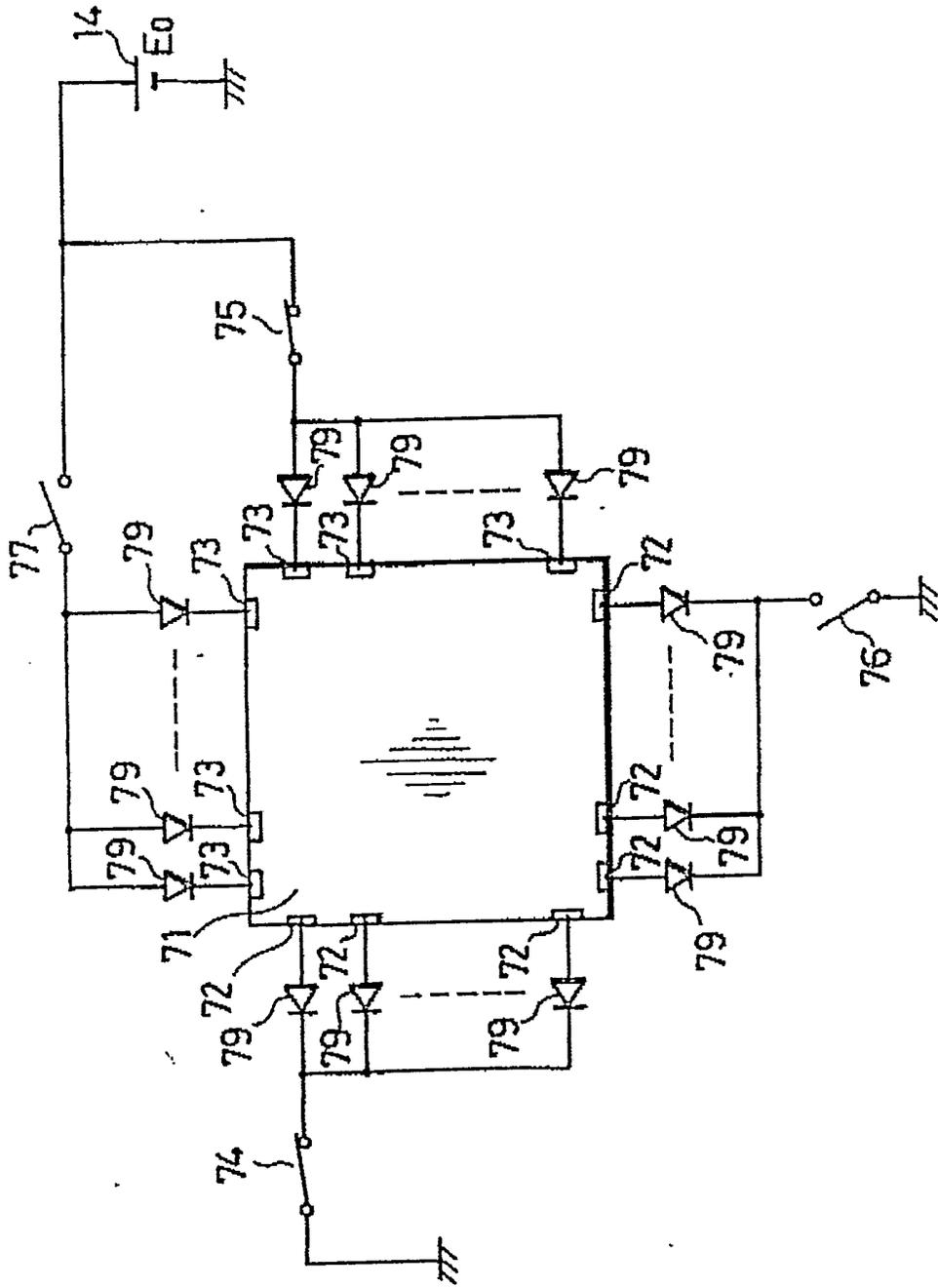


FIG. 12

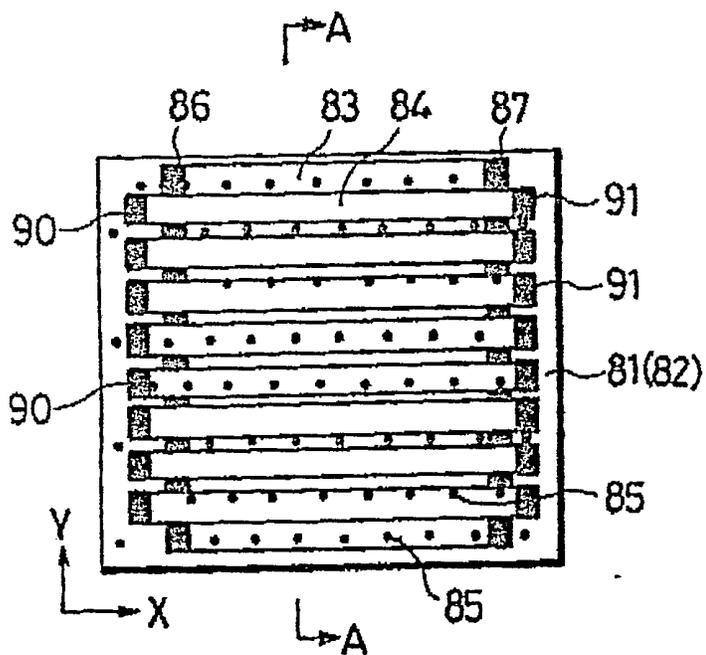


FIG. 13

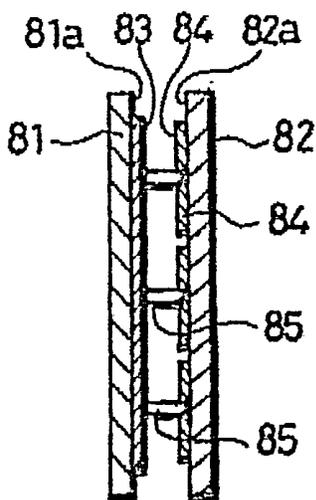


FIG. 14

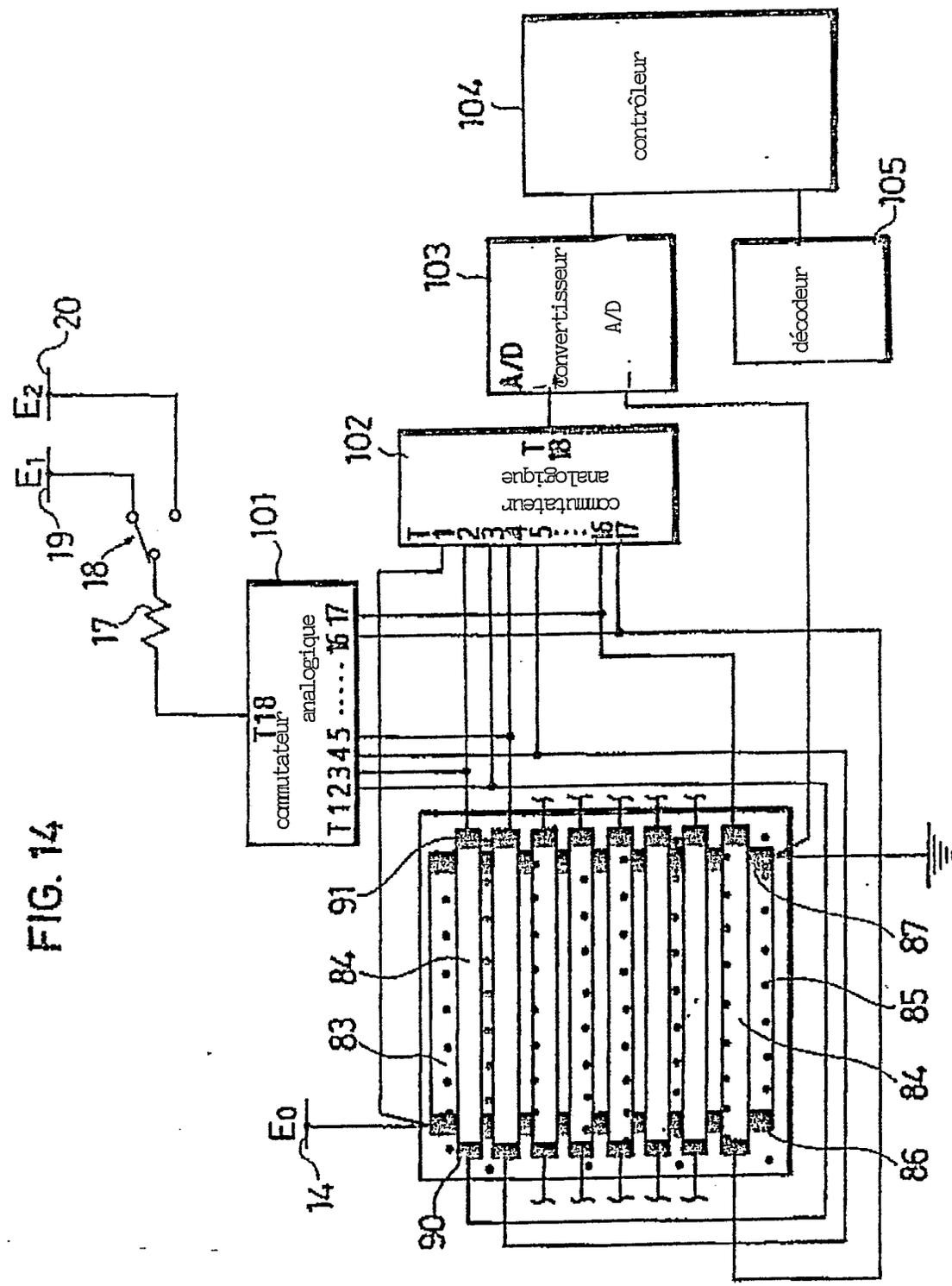


FIG. 15a

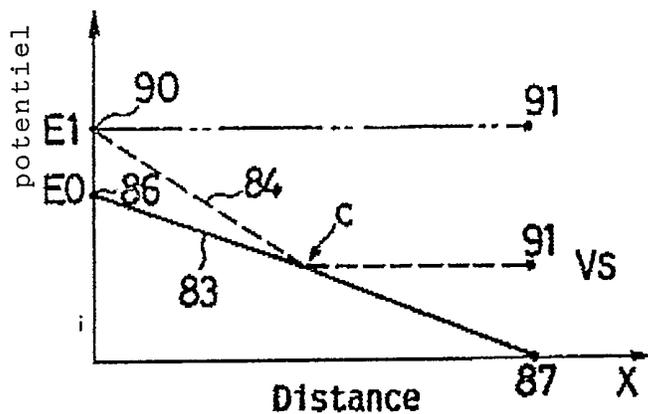


FIG. 15b

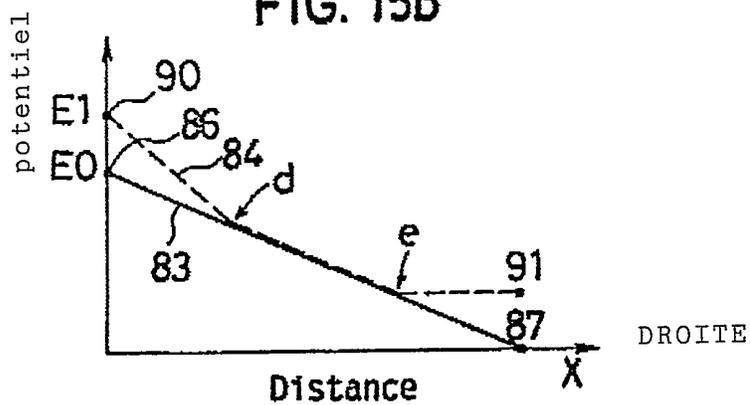


FIG. 15c

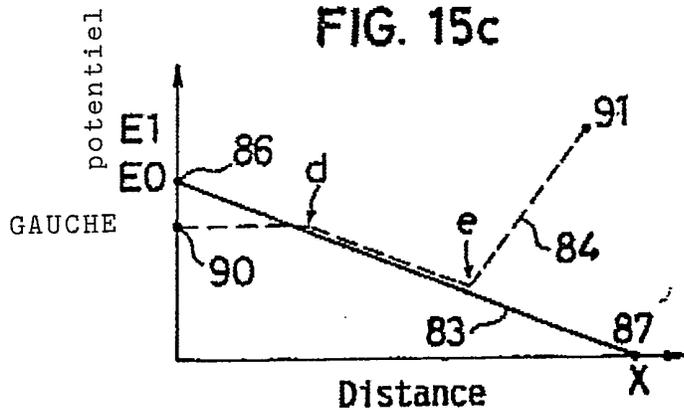


FIG. 16

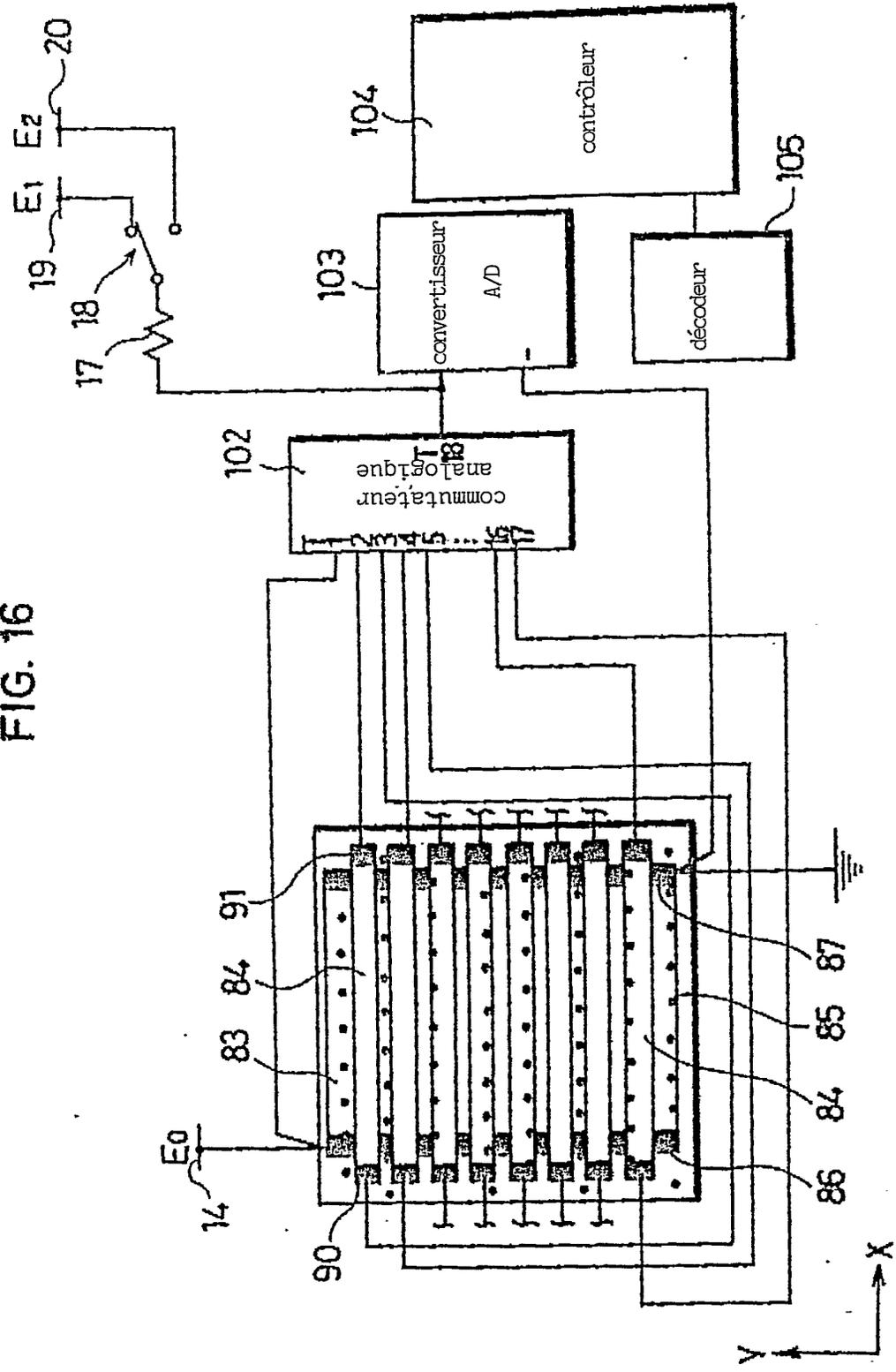


FIG. 17

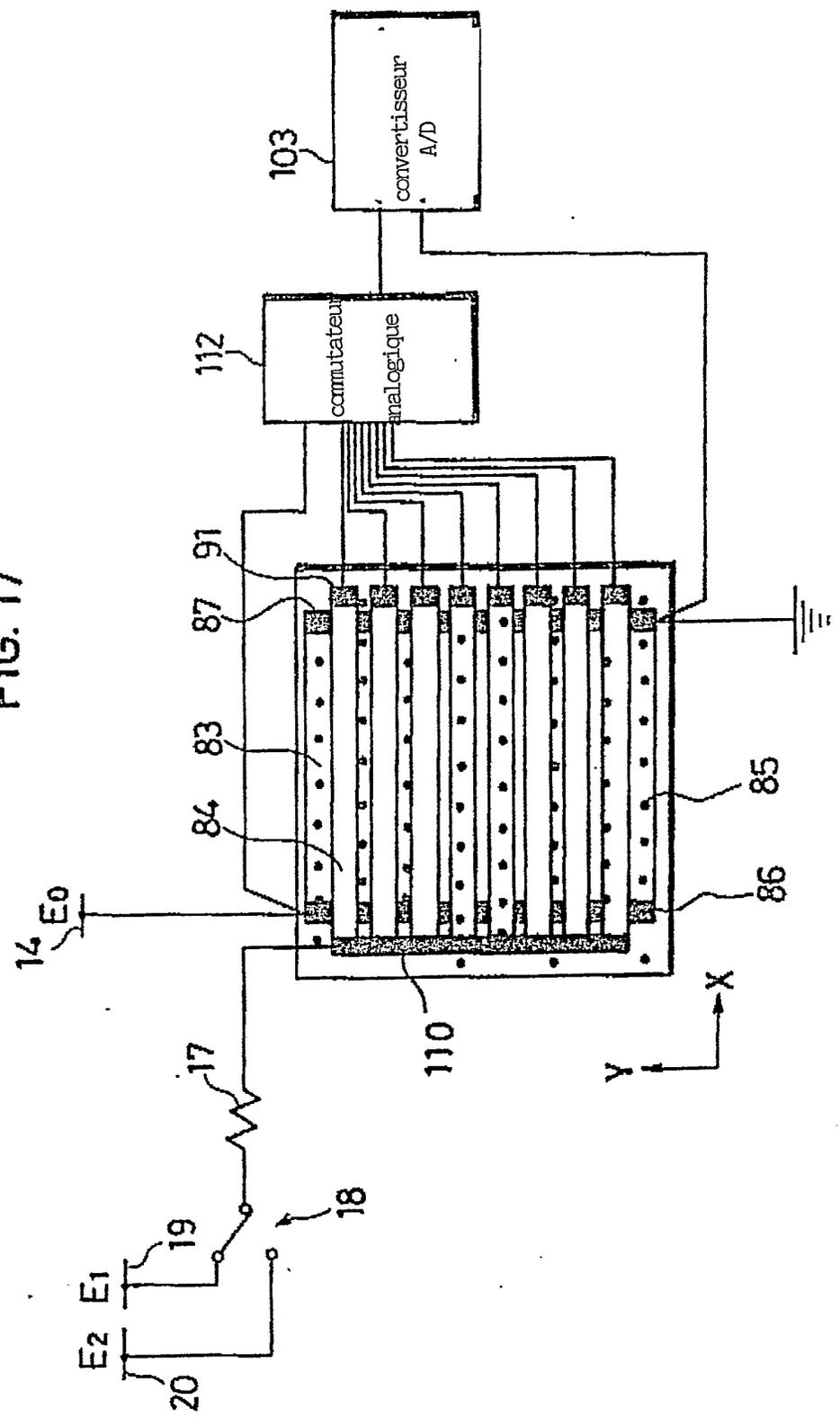
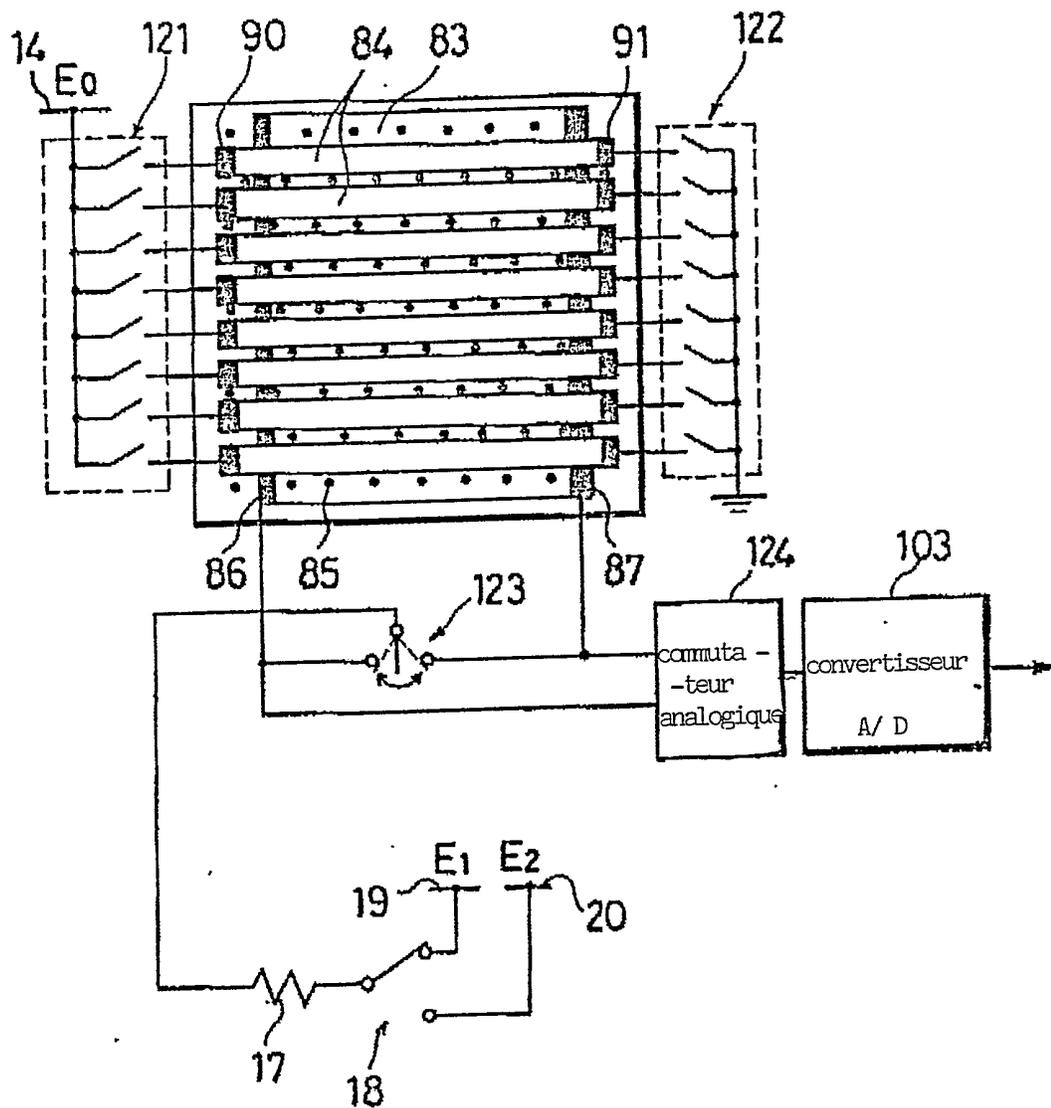


FIG. 18



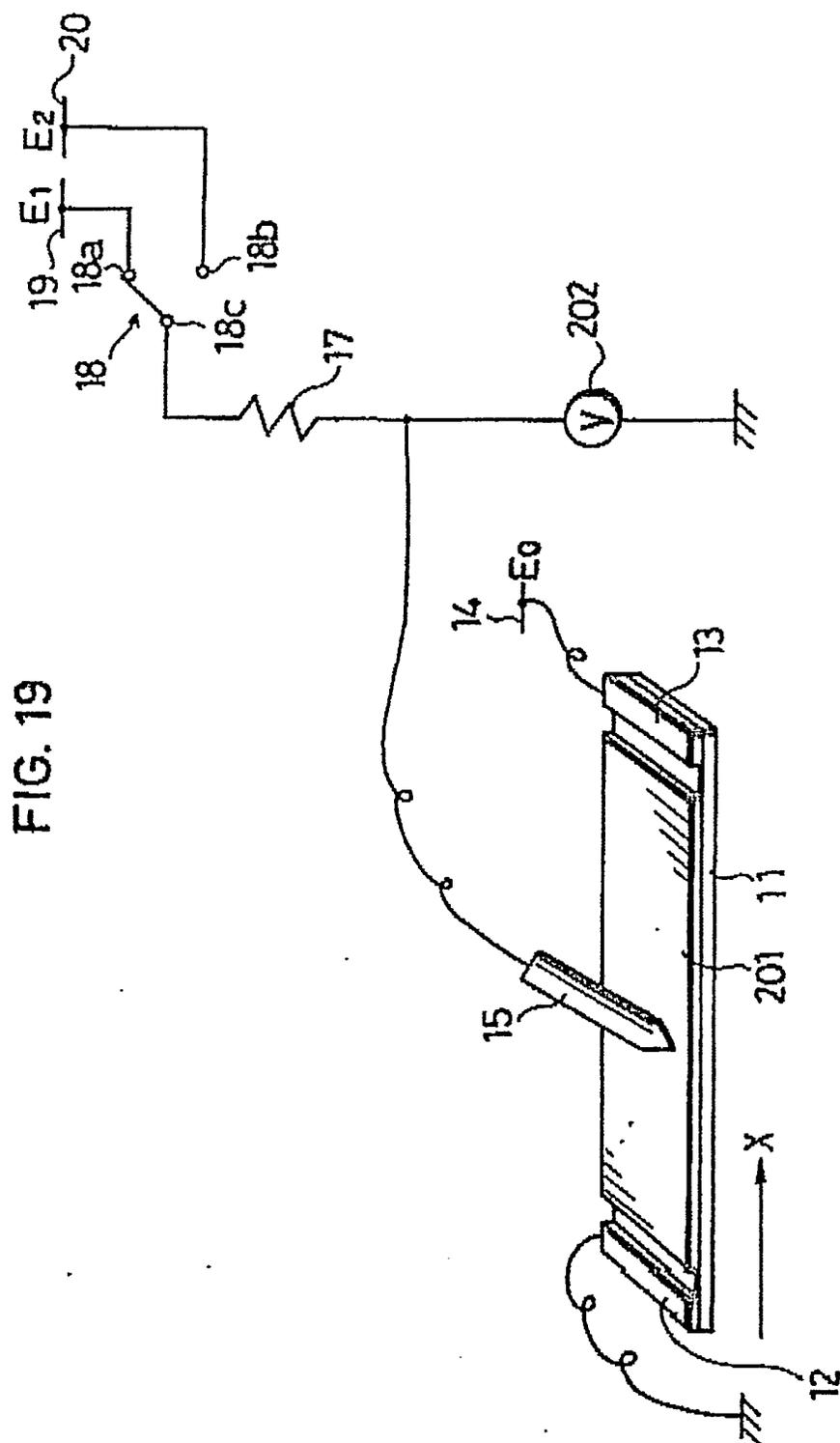
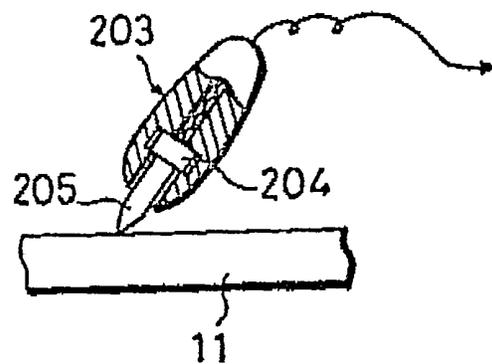


FIG. 20



connecté au dispositif
202 de détection de
position poussée/de pression
par l'intermédiaire de
la résistance 17.

FIG. 21

