(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 662 528**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **90 06820**

(51) Int Cl^5 : G 06 K 11/06

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt** : 25.05.90.

(30) **Priorité** :

(43) **Date de la mise à disposition du public de la demande :** 29.11.91 Bulletin 91/48.

(56) **Liste des documents cités dans le rapport de recherche :** *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

(71) **Demandeur(s) :** *SEXTANT AVIONIQUE (société anonyme)* — FR.

(72) **Inventeur(s) :** Gruaz Daniel et Marchal Claude.

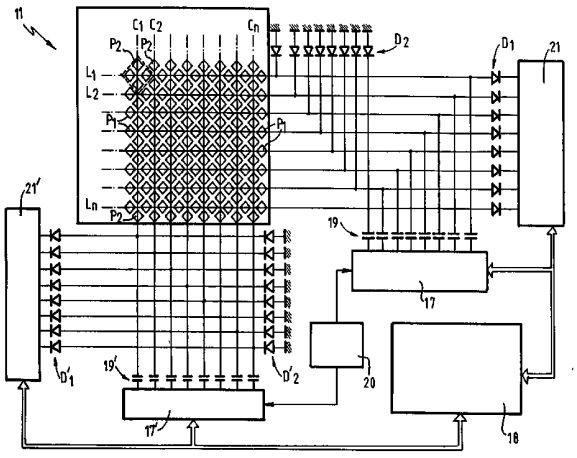
(73) **Titulaire(s) :**

(74) **Mandataire :** Cabinet Moutard.

(54) Dispositif pour la localisation d'un objet situé à proximité d'une aire de détection et clavier transparent utilisant ledit dispositif.

(57) Le dispositif selon l'invention comprend un ensemble de plages de détection (P_2) connectées de façon à former des lignes (L_1 à L_n) qui s'étendent parallèlement les unes aux autres et à une aire de détection, un second ensemble de plages (P_1) connectées les unes aux autres, de manière à former des colonnes (C_1 à C_n) qui s'étendent perpendiculairement aux lignes, à faible distance de celles-ci, un dispositif de scrutation (17, 17' - 21, 21') qui applique sur les lignes (L_1 à L_n) et les colonnes (C_1 à C_n) un signal électrique et qui identifie les lignes et les colonnes sujettes à une variation de signal et des moyens (18) aptes à déterminer la position de l'objet à détecter en fonction des lignes et des colonnes sur lesquelles des variations de signal ont été détectées.

L'invention s'applique notamment à la réalisation d'un clavier plat transparent.



FR 2 662 528 - A1

DISPOSITIF POUR LA LOCALISATION D'UN OBJET SITUE A PROXIMITE D'UNE AIRE DE DETECTION ET CLAVIER TRANSPARENT UTILISANT LEDIT DISPOSITIF.

La présente invention concerne un dispositif pour la localisation d'un objet situé à proximité d'une aire de détection.

Elle s'applique notamment, mais non exclusivement, à la réalisation d'un clavier plat transparent pouvant se placer sur l'aire de visualisation d'un système d'affichage tel que, par exemple, un tube cathodique, un écran à cristaux liquides LCD, etc...

D'une manière générale, on sait qu'il a déjà été proposé de nombreux dispositifs de ce genre faisant intervenir une série de plages de détection convenablement réparties dans l'aire de détection et qui sont scrutées successivement par des moyens aptes à identifier et donc à localiser, la plage qui, à un instant donné, détecte la présence d'un objet.

Cette détection peut notamment s'effectuer à partir de la mesure de la variation d'un paramètre électrique associé à chaque plage. La localisation de l'objet est alors obtenue grâce à l'identification de la plage concernée par ladite variation.

Un inconvénient des dispositifs précédemment évoqués consiste en ce qu'ils présentent un nombre de points de commande limité au nombre de plages de détection qu'il est possible d'insérer sur une même aire de détection, de façon compatible avec les dimensions habituelles d'un doigt d'opérateur et des moyens utilisés pour éviter que plusieurs plages de détection soient influencées au même moment par un même doigt de l'opérateur.

Pour tenter de supprimer cet inconvénient, il a été proposé, notamment par le brevet FR No 87 07323, déposé le 25 Mai 1987, au nom de la Société Française d'Equipements pour la Navigation Aérienne (S F E N A), un dispositif de détection de type multiplexé dans lequel les points de localisation consistent en le barycentre d'une pluralité de plages de détection influencées au même moment par le doigt de l'opérateur, ce barycentre étant déterminé en utilisant, comme coefficient de pondération affecté au centre de chacune de ces plages, le niveau de variation du paramètre détecté pour cette plage.

Il s'avère cependant que la résolution obtenue grâce à cette solution, bien que très supérieure aux solutions antérieurement proposées, est limitée en raison du nombre de connexions nécessaires (au moins une connexion séparée par plage de détection).

En outre, la solution classique consistant à utiliser des circuits imprimés multicouches, de la façon décrite dans le brevet précité, qui permet d'augmenter le nombre de plages de détection, n'est pas utilisable pour réaliser des claviers plats transparents. En effet, en raison de la multiplicité de plages et de liaisons électriquement conductrices ainsi que de l'épaisseur relativement importante des circuits imprimés, il est pratiquement impossible d'obtenir un ensemble suffisamment transparent.

L'invention a donc plus particulièrement pour but la réalisation d'un dispositif de localisation extra plat de structure très simple qui, dans le cas où il est transparent, n'occasionne qu'une très faible atténuation du signal lumineux transmis et qui présente cependant une haute résolution avec un nombre de points de commande plus élevé que dans les dispositifs connus.

Pour parvenir à ce résultat, elle propose un dispositif pour la localisation d'un objet à proximité d'une aire de détection, caractérisé en ce qu'il comprend :

- un premier ensemble de plages de détection connectées les unes aux autres de manière à réaliser une multiplicité de lignes indépendantes les unes des autres qui s'étendent parallèlement les unes aux autres sur une première surface parallèle à l'aire de détection ;

- un second ensemble de plages de détection connectées les unes aux autres de manière à réaliser une multiplicité de colonnes indépendantes les unes des autres, qui s'étendent perpendiculairement auxdites lignes sur une seconde surface, parallèle à la première et faiblement distante de celle-ci ;

- un dispositif de scrutation qui applique sur les lignes et les colonnes un signal électrique et qui identifie les lignes et les colonnes pour lesquelles une variation de signal due à la proximité de l'objet dont on veut déterminer la position, a été détectée ; et

- des moyens aptes à déterminer la position de l'objet en fonction des lignes et des colonnes sur lesquelles des variations de signal ont été détectées.

Avantageusement, la position de l'objet sera déterminée par le barycentre de la zone influencée en utilisant, en tant que coefficient de pondération associé à chaque

ligne et à chaque colonne, une valeur représentative de la variation du signal détecté sur cette ligne ou sur cette colonne.

Un mode de réalisation de l'invention sera décrit ci-après, à titre d'exemple non limitatif, avec référence aux dessins annexés dans lesquels :

La figure 1 est une représentation schématique montrant un clavier transparent selon l'invention ainsi que les circuits électroniques associés à ce clavier ;

La figure 2 est une coupe transversale schématique du clavier transparent représenté figure 1 ;

La figure 3 est une représentation schématique, à plus grande échelle, du clavier représenté figure 1, cette représentation illustrant un mode de détermination de la position du doigt de l'utilisateur sur le clavier.

Dans cet exemple, le clavier 11 se présente sous la forme d'une plaque transparente, de faible épaisseur, pouvant s'appliquer sur un substrat 12, éventuellement transparent tel que, par exemple, la surface de visualisation d'un tube cathodique.

Comme ceci apparaît sur la figure 2, cette plaque est formée de trois couches en matière transparente, électriquement isolante, à savoir :

- une couche centrale 13 sur les deux faces desquelles sont respectivement disposées, d'une part, une première pluralité de plages transparentes P_1 électriquement conductrices 14 reliées les unes aux autres de manière à réaliser une multiplicité de lignes L_1 à L_n paral-

lèles les unes aux autres et électriquement isolées les unes des autres et, d'autre part, une seconde pluralité de plages transparentes P_2 électriquement conductrices, reliées les unes aux autres de manière à réaliser une multiplicité de colonnes C_1 à C_n perpendiculaires aux susdites lignes et électriquement isolées les unes des autres, et

- deux couches de protection 15, 16 électriquement isolantes respectivement appliquées sur les deux faces de la couche centrale 13, qui portent les métallisations.

Les plages conductrices P_1, P_2, de même que les éléments de connexion qui les relient, consistent en des dépôts métalliques dont l'épaisseur est suffisamment faible pour que la transparence de la plaque 11 ne soit pas affectée d'une façon significative.

Selon ce mode d'exécution, les plages P_1, P_2 présentent une forme carrée ou en losange, et les éléments de connexion consistent en des bandes étroites, rectilignes 17, 18, axées selon la diagonale des plages P_1, P_2 sur lesquelles elles se raccordent (les connexions s'effectuant au niveau des sommets des plages P_1, P_2).

Les plages conductrices P_1, formant les lignes L_1 à L_n sont disposées en quinconce par rapport aux plages conductrices P_2 formant les colonnes C_1 à C_n, chacune de ces plages P_1 étant disposées à l'intérieur d'une zone sensiblement hexagonale délimitée par quatre plages P_2 adjacentes.

On remarquera que selon cette disposition, les croisements entre les lignes L_1 à L_n et les colonnes C_1 à C_n se font au niveau des éléments de connexion 17, 18 et, par conséquent, dans des zones très réduites et n'affectent que dans une très faible mesure les propriétés de transparence du clavier 11 : Dans la majeure partie du clavier

11, les rayons lumineux ne traverseront qu'une seule couche de métallisation. En outre, cette configuration permet de réduire au strict minimum les zones mortes comprises entre les différentes plages P_1 et P_2 ainsi que les capacités entre ces plages.

Les lignes L_1 à L_n ainsi que les colonnes C_1 à C_n sont reliées à deux circuits électroniques respectifs comprenant chacun :

- un circuit de commutation 17, 17' (par exemple de type mutiplexeur), piloté par un processeur 18 de manière à appliquer sur les lignes L_1 à L_n et les colonnes C_1 à C_n, via des condensateurs respectifs 19, 19', un signal périodique, par exemple d'une fréquence 4 MHz, engendré par un générateur 20 ;

- un circuit de détection 21, 21' apte à détecter les variations des signaux appliqués sur les lignes et sur les colonnes, en synchronisme avec les circuits de commutation 17, 17', ces circuits 21, 21' étant pilotés par le processeur 18 et transmettant à ce dernier les informations concernant l'amplitude desdites variations ;

- un circuit de liaison entre les lignes et les colonnes et le circuit de détection 21, 21', ce circuit comprenant deux diodes D_1, D_2 - D'_1, D'_2 reliant chaque ligne L et chaque colonne C respectivement à la masse et au circuit de détection 21, 21', les diodes D_1, D_2 étant disposées de manière à conduire de la masse au circuit de détection 21, 21'.

Le fonctionnement du dispositif précédemment décrit est alors le suivant :

Lorsqu'un opérateur applique un doigt sur la face extérieure du clavier 11, la présence du doigt provoque, par

effet capacitif, une variation du signal appliqué par les circuits 17, 17' sur les plages conductrices P_1, P_2 situées au voisinage immédiat du doigt.

Ces variations qui affectent les lignes L_1 à L_n et les colonnes C_1 à C_n comprenant les plages influencées par le doigt, sont détectées par les circuits de détection 21, 21' qui transmettent au processeur 18 une information relative au numéro de chaque ligne (ou colonne) influencée ainsi qu'une information sur l'amplitude de la variation du signal appliqué sur cette ligne.

Grâce à ces informations, le processeur 18 va pouvoir localiser la position du doigt de l'opérateur (lieu des intersections des lignes et des colonnes influencées).

Le processeur pourra en outre déterminer la position d'un point d'appui G correspondant sensiblement au barycentre de la zone du clavier influencée par le doigt, le calcul de cette position pouvant s'effectuer comme suit, en se référant à la figure 3.

Sur cette figure, la courbe fermée 22 indique une zone du clavier influencé par un doigt de l'opérateur. A l'intérieur de cette zone, les plages conductrices ont été hachurées et portent des chiffres 1, 2 qui correspondent à des niveaux d'influence du doigt sur ces plages, étant entendu que cette influence du doigt sur les plages engendre des variations du signal appliqué sur les lignes ou les colonnes influencées du clavier, les niveaux d'influence des plages d'une même ligne ou d'une même colonne s'additionnant entre eux.

Pour déterminer le barycentre G de la zone influencée, le calculateur détermine les coordonnées X, Y des deux axes V, W, respectivement parallèles aux lignes et aux colonnes qui passent par ce barycentre G, et ce, au moyen d'une formule du type :

$$X \text{ ou } Y = \frac{\sum_{n=o}^{i} (xn \text{ ou } yn)\, K_n}{\sum_{n=o}^{i} K_n}$$

formule dans laquelle xn et yn représentent respectivement les abscisses et les ordonnées des lignes et des colonnes influencées et K_n est le coefficient de pondération affecté à chaque ligne et à chaque colonne. Pour une ligne (ou une colonne) déterminée, le coefficient K sera égal à la somme des niveaux d'influence des plages influencées de cette ligne ou de cette colonne. Il sera directement obtenu à partir de la mesure de la variation du signal appliqué à cette ligne et à cette colonne.

Connaissant les coordonnées x et y du barycentre, le processeur pourra, par exemple, identifier la touche qui inclut ce barycentre et qui peut, par exemple, être représentée par une image lumineuse affichée sur la surface de visualisation du tube cathodique.

Un avantage important du clavier transparent précédemment décrit consiste en ce qu'il permet d'obtenir un nombre de zones détectables bien supérieur au nombre de lignes et de colonnes utilisées.

Par ailleurs, grâce à la structure matricielle des circuits du clavier, les moyens électroniques ainsi que la connectique permettant de connecter le clavier à ces moyens électroniques sont considérablement simplifiés.

En outre, pour les raisons précédemment évoquées, le clavier possède une bonne transparence et pourra être traité de manière à présenter un effet anti-reflet.

Revendications

1. Dispositif pour la localisation d'un objet à proximité d'une aire de détection,
caractérisé en ce qu'il comprend :

- un premier ensemble de plages de détection (P_2) connectées les unes aux autres de manière à réaliser une multiplicité de lignes (L_1 à L_n) indépendantes les unes des autres qui s'étendent parallèlement les unes aux autres sur une première surface parallèle à l'aire de détection ;

- un second ensemble de plages de détection (P_1) connectées les unes aux autres de manière à réaliser une multiplicité de colonnes (C_1 à C_n) indépendantes les unes des autres, qui s'étendent perpendiculairement auxdites lignes (L_1 à L_n) sur une seconde surface, parallèle à la première et faiblement distante de celle-ci ;

- un dispositif de scrutation (17, 17' - 21, 21') qui applique sur les lignes (L_1 à L_n) et les colonnes (C_1 à C_n) un signal électrique et qui identifie les lignes et les colonnes pour lesquelles une variation de signal due à la proximité de l'objet dont on veut déterminer la position, a été détectée ; et

- des moyens (18) aptes à déterminer la position de l'objet en fonction des lignes et des colonnes sur lesquelles des variations de signal ont été détectées.

2. Dispositif selon la revendication 1,
caractérisé en ce que les moyens (18), servant à déterminer la position de l'objet, effectuent le calcul du barycentre de la zone influencée, en utilisant, en tant que coefficient de pondération associé à chaque ligne (L_1 à L_n) et à chaque colonne (C_1 à C_n) une valeur représenta-

tive de la variation de signal détectée sur cette ligne (L_1 à L_n) ou sur cette colonne (C_1 à C_n).

3. Dispositif selon l'une des revendications 1 et 2,
caractérisé en ce que les plages de détection (P_1) appartenant au premier ensemble sont séparées des plages de détection (P_2) du deuxième ensemble par une couche intercalaire (13) en matière électriquement isolante.

4. Dispositif selon la revendication 3,
caractérisé en ce que la couche intercalaire (13) portant les lignes (L_1 à L_n) et les colonnes (C_1 à C_n) est recouverte par deux couches de protection (15, 16) en matière électriquement isolante.

5. Dispositif selon la revendication 4,
caractérisé en ce que les susdites plages de détection (P_1, P_2), ainsi que les éléments de connexion (17) qui les relient pour former les lignes (L_1 à L_n) et les colonnes (C_1 à C_n) consistent en des dépôts de matière conductrice suffisamment minces pour être transparents, et en ce que la susdite couche intermédiaire (13) et les couches de protection (15, 16) sont réalisées en matière transparente.

6. Dispositif selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que les plages conductrices (P_1) formant les lignes (L_1 à L_n) sont disposées en quinconce par rapport aux plages conductrices (P_2) formant les colonnes (C_1 à C_n).

7. Dispositif selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que les susdites plages (P_1, P_2) présentent une forme carrée ou en losange, et en ce que les éléments de connexion qui relient ces plages entre elles

consistent en des bandes étroites rectilignes (17, 18) axées sur la diagonale des plages (P_1, P_2) sur laquelle elles se raccordent, les connexions s'effectuant au niveau des sommets des plages (P_1, P_2).

8. Clavier transparent,
caractérisé en ce qu'il utilise un dispositif de localisation selon l'une des revendications précédentes.

FIG.1

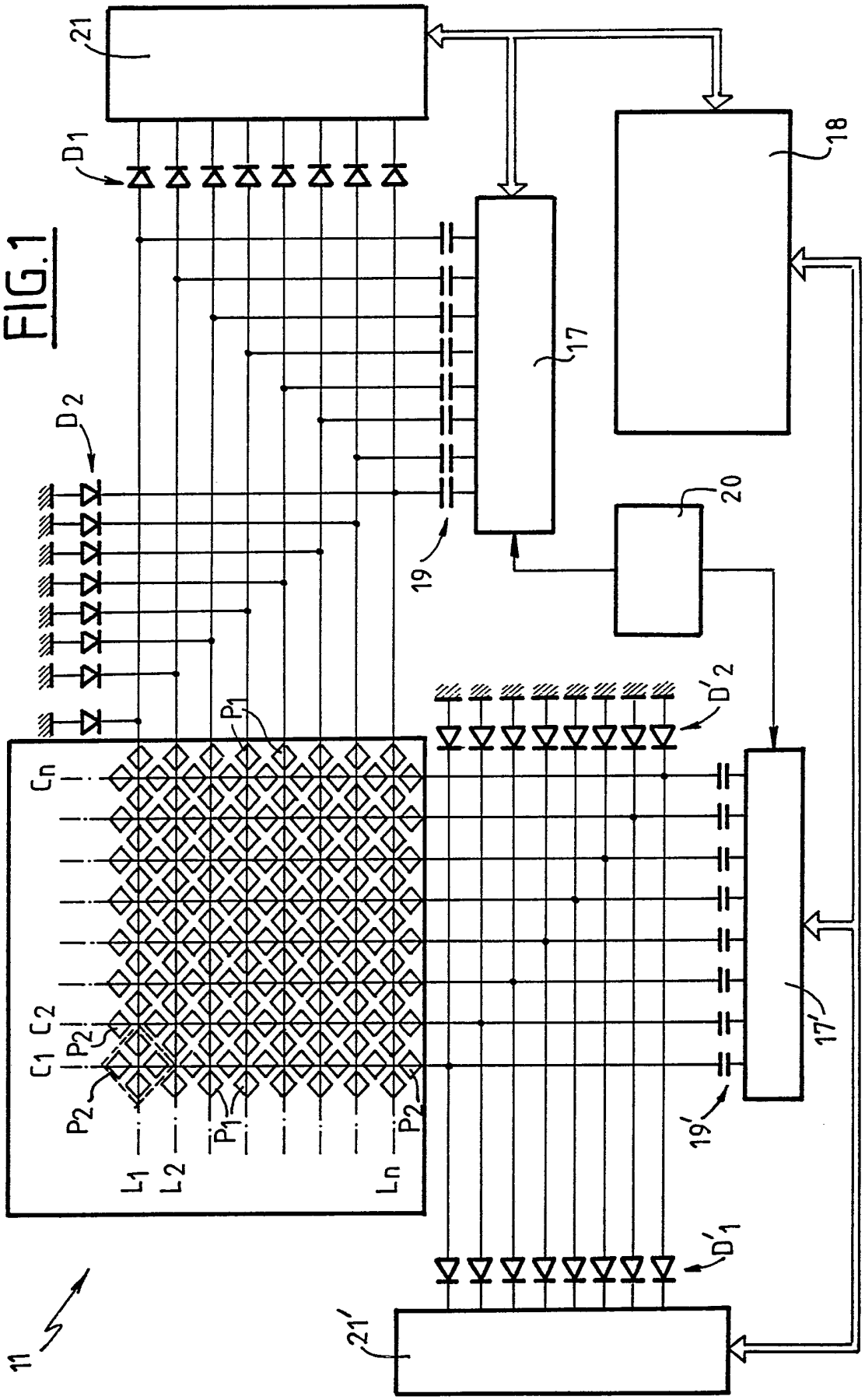


FIG. 2

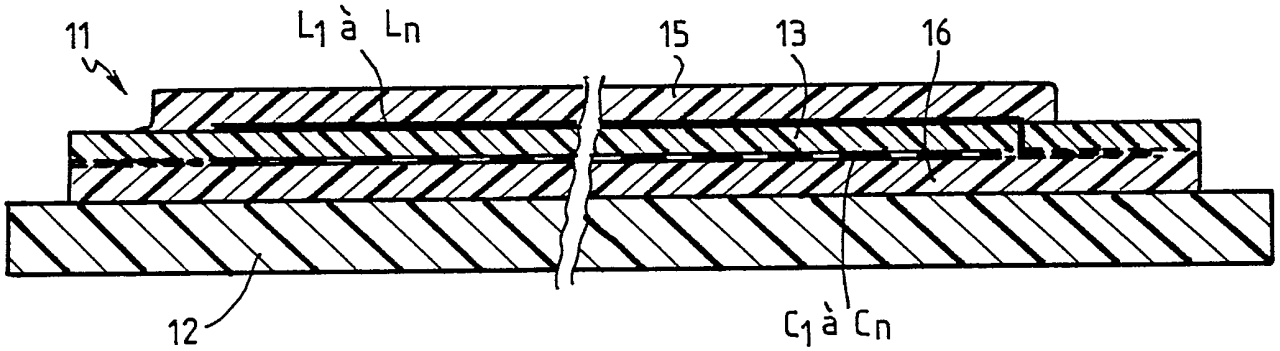
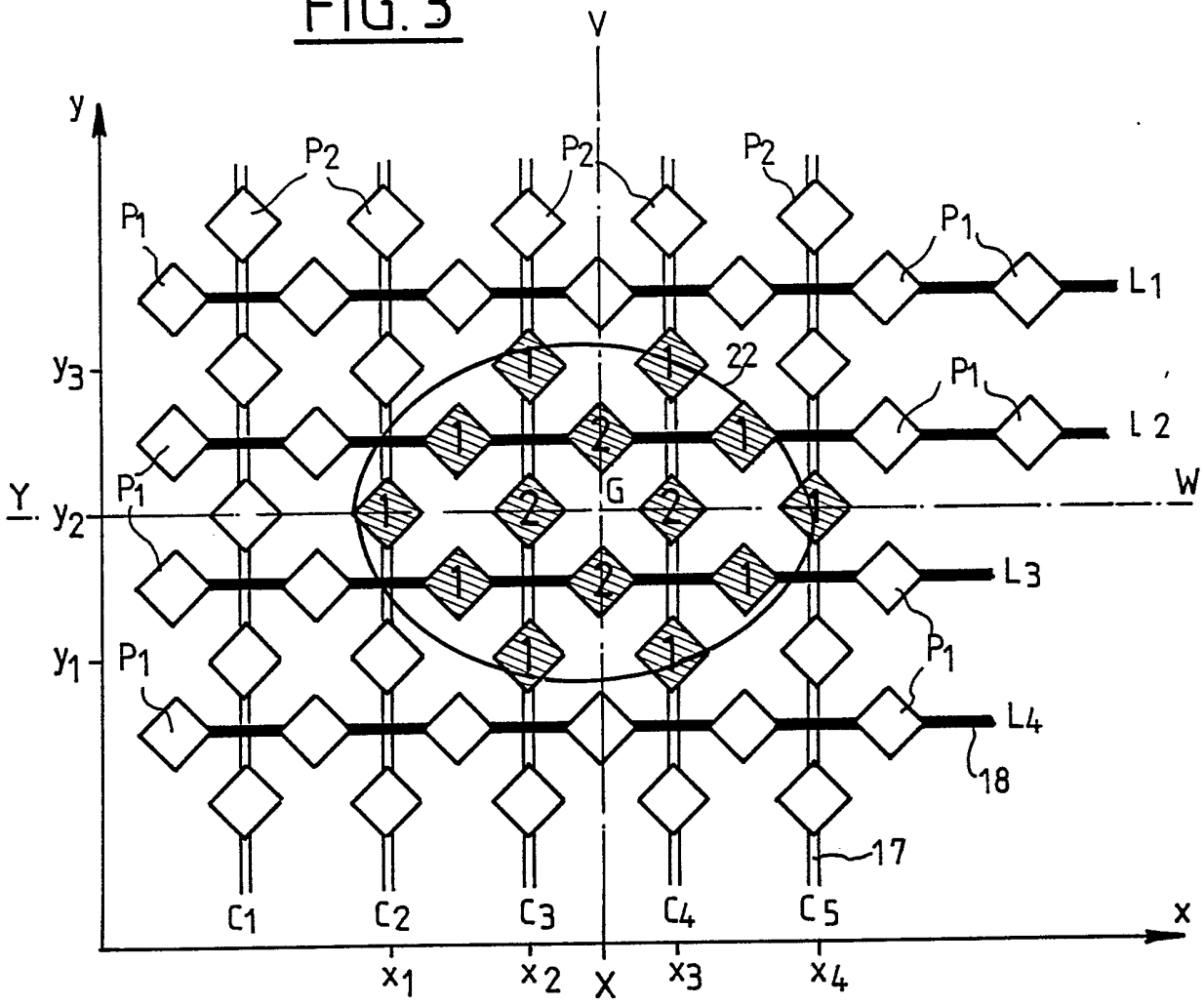

11
L1 à Ln
15
13
16
12
C1 à Cn

FIG. 3


V
y
P2
P1
L1
y3
22
L 2
Y
y2
G
W
L3
y1
L4
18
17
C1
C2
C3
C4
C5
x
x1
x2
X
x3
x4

REPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

2662528

N° d'enregistrement national

FR 9006820
FA 443353

RAPPORT DE RECHERCHE

établi sur la base des dernières revendications déposées avant le commencement de la recherche

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendications concernées de la demande examinée
X	US-A-4 639 720 (W.P. RYMPALSKI) * Colonne 2, lignes 30-44; colonne 3, lignes 45-61; colonne 5, lignes 9-16; colonnes 28-35; figures 3,4,10 *	1,3-7
Y	---	2
Y,D	FR-A-2 615 941 (SOCIETE FRANCAISE D'EQUIPEMENTS POUR LA NAVIGATION AERIENNE) * Page 2, lignes 1-21 *	2
A	---	1
X	EP-A-0 150 421 (INTEGRATED TOUCH ARRAYS, INC.) * Page 2, ligne 12 - page 8, ligne 4; page 35, ligne 4 - page 37, ligne 4; figures 10,13,16 *	1,8
A	-----	2

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)

G 06 K

Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
08-02-1991	CIARELLI N.

CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons

& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 03.82 (P0413)