



(22) Date de dépôt/Filing Date: 2015/12/15

(41) Mise à la disp. pub./Open to Public Insp.: 2016/06/17

(45) Date de délivrance/Issue Date: 2022/08/30

(30) Priorité/Priority: 2014/12/17 (FR1402876)

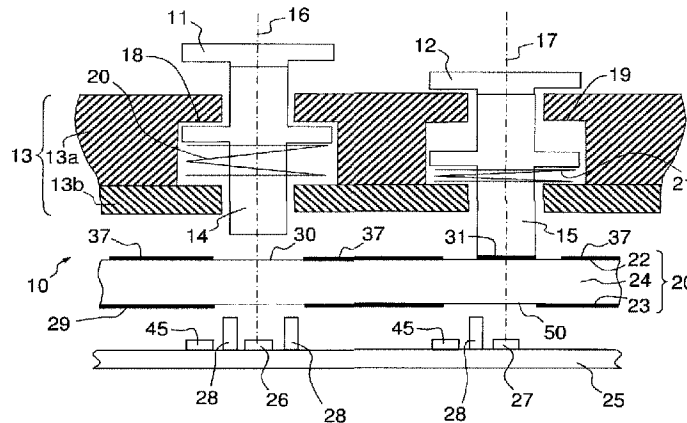
(51) Cl.Int./Int.Cl. *H03K 17/78* (2006.01)

(72) Inventeurs/Inventors:  
TORAILLE, VINCENT, FR;  
BELLON, JACQUES, FR

(73) Propriétaire/Owner:  
THALES, FR

(74) Agent: MARKS & CLERK

(54) Titre : CLAVIER A FIABILITE AMELIOREE  
(54) Title: KEYBOARD WITH IMPROVED RELIABILITY



(57) Abrégé/Abstract:

L'invention concerne un clavier (10) comprenant :

- plusieurs touches (11, 12) destinées à être manœuvrées par un utilisateur, la manœuvre des touches (11, 12) permettant de former pour chaque touche un signal représentatif de la manœuvre,
- un guide d'onde plan (20) possédant une première et une seconde faces externes (22, 23), une onde lumineuse pouvant se réfléchir totalement entre les deux faces (22, 23) la première face (22) du guide d'onde (20) comprenant une zone altérée (37) de façon à ce qu'une partie de l'onde sorte du guide d'onde (20) par la zone altérée (37) pour rétroéclairer le clavier,
- pour chaque touche (11, 12) un plongeur (14, 15) apte à être déplacé par la touche (11, 12) entre deux positions, l'une en contact avec la première face (22) du guide d'onde (20) et l'autre à distance de la première face (22), le contact du plongeur (14, 15) sur la première face (22) entraînant une frustration locale de la réflexion de l'onde dans le guide d'onde (20),
- associé à chacun des plongeurs (14, 15, 35), un capteur (26, 27) disposé dans un espace libre délimité par la seconde face (23), le capteur (26, 27) étant associé au plongeur (14, 15) et configuré pour détecter la frustration de la réflexion, le capteur (26, 27) formant le signal représentatif.

## ABREGE

L'invention concerne un clavier (10) comprenant :

- plusieurs touches (11, 12) destinées à être manœuvrées par un utilisateur, la manœuvre des touches (11, 12) permettant de former pour chaque touche un signal représentatif de la manœuvre,
- un guide d'onde plan (20) possédant une première et une seconde faces externes (22, 23), une onde lumineuse pouvant se réfléchir totalement entre les deux faces (22, 23) la première face (22) du guide d'onde (20) comprenant une zone altérée (37) de façon à ce qu'une partie de l'onde sorte du guide d'onde (20) par la zone altérée (37) pour rétroéclairer le clavier,
- pour chaque touche (11, 12) un plongeur (14, 15) apte à être déplacé par la touche (11, 12) entre deux positions, l'une en contact avec la première face (22) du guide d'onde (20) et l'autre à distance de la première face (22), le contact du plongeur (14, 15) sur la première face (22) entraînant une frustration locale de la réflexion de l'onde dans le guide d'onde (20),
- associé à chacun des plongeurs (14, 15, 35), un capteur (26, 27) disposé dans un espace libre délimité par la seconde face (23), le capteur (26, 27) étant associé au plongeur (14, 15) et configuré pour détecter la frustration de la réflexion, le capteur (26, 27) formant le signal représentatif.

## CLAVIER A FIABILITE AMELIOREE

### Domaine de l'invention

L'invention concerne un clavier dont la fiabilité est améliorée. Les claviers sont présents dans de nombreux équipements électroniques. Ils sont  
5 utilisés pour qu'un utilisateur puisse saisir des données.

### Art antérieur de l'invention

Des claviers connus comprennent des touches destinées à être  
10 manœuvrées par un utilisateur. La manœuvre d'une touche entraîne celle d'un interrupteur permettant de réaliser une connexion électrique entre deux points afin de faire transiter ou non un signal électrique en fonction de l'appui sur la touche. L'interrupteur comprend par exemple un dôme métallique solidaire d'un circuit imprimé. Le dôme est destiné à s'effondrer sous l'effet  
15 d'un appui sur la touche. En s'effondrant, le dôme crée un contact électrique sur le circuit imprimé.

Ce type de clavier génère de nombreuses contraintes sur l'équipement. Tout d'abord, la durée de vie du clavier est limitée par la mécanique des touches et des interrupteurs associés. Les pièces en  
20 mouvement et leur fixation peuvent atteindre leur limite en fatigue. Pour atteindre une durée de vie souhaitée, on peut être amené à surdimensionner certains composants, ce qui entraîne des surcoûts et peut gêner dans une recherche de miniaturisation.

### Résumé de l'invention

L'invention apporte une solution à ce problème en proposant un clavier beaucoup plus simple à réaliser. Le clavier est réalisé autour d'un guide d'onde optique remplissant de nombreuses fonctions comme  
30 notamment de découpler le mouvement de la touche de la formation d'un signal représentatif du mouvement de la touche.

A cet effet, l'invention a pour objet un clavier comprenant :

## 2

- plusieurs touches destinées à être manœuvrées par un utilisateur, la manœuvre des touches permettant de former pour chaque touche un signal représentatif de sa manœuvre,
- 5 • un guide d'onde plan possédant une première et une seconde faces externes, une onde pouvant se réfléchir totalement entre les deux faces, la première face du guide d'onde comprenant une zone altérée de façon à ce qu'une partie de l'onde sorte du guide d'onde par la zone altérée pour rétroéclairer le clavier,
- 10 • associé à chaque touche, un plongeur apte à être déplacé par la touche correspondante entre deux positions, l'une en contact avec la première face du guide d'onde et l'autre à distance de la première face, le contact du plongeur sur la première face entraînant une frustration locale de la réflexion de l'onde dans le guide d'onde,
- 15 • associé à chacun des plongeurs un capteur disposé dans un espace libre délimité par la seconde face, le capteur étant configuré pour détecter la frustration de la réflexion, le capteur formant le signal représentatif respectif.

La présence d'un guide d'onde optique est bien entendu utilisée  
20 pour former les signaux représentatifs du mouvement des touches. Le guide d'onde permet également le rétroéclairage du clavier. Il permet aussi de séparer les touches des capteurs ou plus précisément d'isoler physiquement deux parties du clavier :

- 25 • les parties mécaniques du clavier se déplaçant lors de la manœuvre des touches,
- la partie du clavier assurant la formation des signaux représentatifs du mouvement des touches.

Cet isolement physique permet de protéger la partie assurant la formation des signaux de poussières ou de liquides pouvant polluer les  
30 touches.

Par ailleurs, la protection des claviers vis-à-vis des perturbations électromagnétiques peut poser des problèmes. En effet, dans des claviers classiques, les signaux électriques transitant par les interrupteurs peuvent subir des perturbations ou perturber d'autres équipements. La présence des  
35 parties mobiles des claviers peut rendre difficile la réalisation d'écrans de

blindage permettant d'isoler les signaux de l'environnement extérieur. La présence du guide d'onde permet de résoudre facilement ce problème. A cet effet, le clavier comprend avantageusement, un écran de blindage électrique disposé sur une des faces du guide d'onde, l'écran de blindage étant transparent à l'onde propagée dans la guide d'onde.

Avantageusement, le clavier comprend au moins un cache permettant de protéger le capteur d'une onde parasite ne provenant pas de la frustration entraînée par le contact du plongeur associé au capteur.

Le cache peut être formé par un masque opaque à l'onde se propageant dans le guide d'onde, le masque recouvrant la seconde face à l'exception d'un trou centré en regard d'une zone destinée à recevoir le contact du plongeur sur la première face.

La zone altérée peut focaliser la lumière extraite par la première face autour d'une direction perpendiculaire au plan du guide d'onde.

Le clavier peut comprendre une première et une seconde sources d'onde se propageant dans le guide d'onde et émettant chacune dans une bande de longueur d'onde, les deux bandes étant distinctes. Le capteur est alors configuré pour détecter une onde de la bande de la première source et la bande de la seconde source est utilisée pour sortir du guide d'onde par la zone altérée.

Avantageusement, le clavier comprend une source de lumière pilotée par le signal représentatif et permettant un retour d'information vers l'utilisateur fonction du contact du plongeur avec la première face du guide d'onde.

La source de lumière permettant le retour d'information peut être disposée de façon à émettre de la lumière perpendiculairement au guide d'onde en le traversant.

La source de lumière permettant le retour d'information peut émettre dans une bande de longueur d'onde distincte de celle pour laquelle le capteur est configuré.

**Brève description des figures**

L'invention sera mieux comprise et d'autres avantages apparaîtront à la lecture de la description détaillée d'un mode de réalisation donné à titre d'exemple, description illustrée par le dessin joint dans lequel :

5 la figure 1 représente schématiquement en coupe un exemple de clavier conforme à l'invention ;

la figure 2 représente une simulation d'une onde rétrodiffusée pour des appuis simultanés sur plusieurs touches du clavier ;

la figure 3 représente schématiquement le clavier en perspective.

10 Par souci de clarté, les mêmes éléments porteront les mêmes repères dans les différentes figures.

### **Description détaillée**

15 La figure 1 représente un clavier 10 comprenant deux touches 11 et 12. Dans la pratique, un clavier conforme à l'invention peut comprendre un plus grand nombre de touches, ce qui est par exemple le cas dans un clavier permettant la saisie de caractères alphanumériques. A l'inverse l'invention peut être mise en œuvre dans un clavier ne possédant qu'une seule touche.

20 En revenant à l'exemple représenté, les touches 11 et 12 sont mobiles en translation par rapport à un support 13 par exemple plan et fixé à un équipement électronique. Solidaire de chaque touche 11 et 12, un plongeur, respectivement 14 et 15 suit le mouvement de translation de la touche considérée. Dans la pratique la touche et le plongeur qui lui est  
25 associé peuvent être formés par la même pièce mécanique ou par deux pièces mécaniques distinctes fixées l'une à l'autre. On peut cependant distinguer la fonction de la touche qui est de recevoir l'appui d'un utilisateur et la fonction du plongeur qui est de transmettre cet appui. Les plongeurs 14 et 15 peuvent se déplacer en translation chacun selon un axe,  
30 respectivement 16 et 17, ces axes étant parallèles entre eux et perpendiculaires au support 13. Sur la figure 1, les axes 16 et 17 sont représentés verticalement et le déplacement des touches 11 et 12 se fait de haut en bas le long de leur axe respectif. Le déplacement de chacune des touches 11 et 12 est limité vers le haut par une butée, respectivement 18 et  
35 19, formée dans le support 13. Chacun des plongeurs 14 et 15 prend appui

contre sa butée respective. Un ressort de rappel, respectivement 20 et 21 peut repousser le plongeur vers sa butée respective. Dans cette position, en appui contre sa butée, la touche et son plongeur sont dans une position de repos, c'est-à-dire une position non activée par un utilisateur. A l'inverse, lorsque l'utilisateur presse sur une des touches 11 ou 12, au moyen d'un appui vertical, le plongeur correspondant quitte son appui contre sa butée et enfonce le ressort de rappel associé. Le support 13 peut être formé de deux pièces mécaniques 13a et 13b fixées entre elles afin de permettre le montage du plongeur et du ressort correspondant.

10 Dans l'exemple représenté, le ressort de rappel 20 ou 21 exerce sur le plongeur correspondant 14 ou 15 une force proportionnelle à son déplacement. Il est possible de prévoir un retour tactile vers l'utilisateur non proportionnel, présentant par exemple une courbe effort/déplacement présentant un maximum. Ce type de courbe peut être par exemple obtenu au moyen d'un « point dur » dans le déplacement du plongeur. Ce point dur peut comprendre une came réalisée sur le plongeur. Un suiveur de came comme par exemple une bille, pouvant se déplacer horizontalement par rapport au support 13, est maintenue en appui contre la came au moyen d'un ressort. La forme de la came permet de définir la courbe effort/déplacement  
15  
20 souhaitée.

Le clavier 10 comprend un guide d'onde 20 plan sensiblement perpendiculaire aux axes 16 et 17. Le guide d'onde 20 permet de guider une onde électromagnétique, comme par exemple une onde lumineuse, dans une couche centrale 24, limitée par deux faces externes 22 et 23. L'indice de réfraction de la couche centrale 24 est supérieur à celui du milieu dans lequel est placé le guide d'onde 20, comme notamment de l'air. On obtient ainsi une réflexion totale de l'onde se propageant dans la couche centrale 24 sur les deux faces externes 22 et 23. Le guide d'onde 20 est par exemple réalisé en verre ou en poly méthacrylate de méthyle connu sous le nom abrégé PMMA, provenant de son abréviation anglo-saxonne : « Polymethyl methacrylate ».

30 Le plongeur 14 ou 15 peut se déplacer entre deux positions, l'une en contact avec la face 22 et l'autre à distance de la face 22 et en appui contre sa butée 18 ou 19. Sur la figure 1, le plongeur 14 est représenté à distance de la face 22 et le plongeur 15 est représenté en contact avec la face 22. Le contact du plongeur 15 sur la face 22 entraîne une frustration  
35

locale de la réflexion de l'onde dans le guide 20. Cette frustration entraîne une rétrodiffusion de l'onde qui traverse le guide 20 perpendiculairement à son plan. Une partie de l'onde traverse alors la face 23 lorsque le plongeur 15 est en contact avec la face 22. En l'absence de contact entre le plongeur 5 et la face 22, aucune frustration ne se produit et la réflexion de l'onde est totale sur les deux faces 22 et 23. En disposant sous le guide d'onde 20, un capteur sous chacun des plongeurs 14 et 15, il est possible de détecter la frustration et par conséquent le contact du plongeur considéré sur la face 22. Un plongeur dont l'indice de réfraction est supérieur à celui de l'air frustre 10 cette réflexion. Par exemple, un plongeur à base de silicone de couleur blanche remplit bien cette fonction. Il présente l'avantage de d'établir un bon contact avec la face 22 en évitant notamment d'emprisonner des bulles d'air entre le plongeur et la face 22.

Le clavier 10 comprend un circuit imprimé 25 disposé 15 parallèlement au guide d'onde 20 du côté de la face 23. Le circuit imprimé porte un capteur 26 disposé en regard du plongeur 14 sur l'axe 16 et un capteur 27 disposé en regard du plongeur 15 sur l'axe 17. Les capteurs 26 et 27 sont par exemple des photodiodes sensibles à l'onde lumineuse propagée dans la guide d'onde 20. Les capteurs 26 et 27 forment un signal 20 représentatif de l'appui des touches respectives 11 et 12 par un utilisateur. Pour des photodiodes le signal représentatif est électrique et peut être traité par d'autres composants disposés sur le circuit imprimé 25. Le courant issu d'une photodiode peut être traité au moyen d'un convertisseur courant 25 tension suivi d'un amplificateur opérationnel comparant la tension générée par le convertisseur à un seuil. A la sortie de l'amplificateur opérationnel un signal binaire et disponible représentant la détection d'un appui sur la touche 25 pour l'un des niveaux et l'absence d'appui pour l'autre niveau binaire. A titre d'alternative, d'autres types de capteurs peuvent être mis en œuvre dans le cadre de l'invention, comme par exemple un capteur délivrant un signal 30 optique.

La figure 2 représente une simulation de l'onde rétrodiffusée pour des appuis simultanés sur quatre touches voisines du clavier 10. L'onde rétrodiffusée lors du contact d'un plongeur sur la face 22 est émise autour 35 d'une direction perpendiculaire au plan du guide d'onde 20. Les différents

plongeurs sont repérés 35 sur la figure 2. L'intensité de l'onde rétrodiffusée est maximale sur la direction perpendiculaire au plan du guide d'onde 20 et décroît pour des directions s'éloignant de la direction perpendiculaire. Sur la figure 2, des traits représentent la présence d'une onde rétrodiffusée. Plus les traits sont rapprochés, plus l'intensité de l'onde rétrodiffusée est importante. Afin d'éviter que les capteurs 26 et 27 ne détectent une onde rétrodiffusée par un plongeur voisin que ne lui est pas associé, le clavier 10 comprend au moins un cache permettant de protéger le capteur 26 ou 27 d'une onde parasite ne provenant pas de la frustration entraînée par le contact du plongeur associé au capteur. Plusieurs variantes de cache sont représentées sur la figure 1. Le cache peut être formé par un mur 28 disposé sur le circuit imprimé 25 entre les capteurs 26 et 27. Il est également possible de prévoir un mur entourant chacun des capteurs 26 et 27. Le cache peut également être formé par un masque opaque 29 disposé sur la face 23 empêchant une onde rétrodiffusée oblique de sortir du guide d'onde 20. Le masque peut recouvrir l'ensemble de face 23 à l'exception de trous, par exemple circulaires, centrés sur les axes 16 et 17, autrement dit, à l'exception d'un trou si le clavier ne comprend qu'une seule touche ou de plusieurs trous centrés chacun en regard d'une zone destinée à recevoir le contact d'un des plongeurs 14 ou 15 sur la première face 22.

Avantageusement, le guide d'onde 20 peut être utilisé pour rétroéclairer le clavier 10. Cet éclairage peut être mis en œuvre pour afficher des images, zones de textes ou icônes présents entre les touches sur le support 13. Ces images servent par exemple de légende pour les différentes touches du clavier 10. De la lumière extraite du guide d'onde 20 traverse le support 13 qui est transparent ou au moins partiellement transparent. Il est possible d'autoriser à la lumière de traverser le support 13 uniquement dans des zones où les images sont présentes. Hors de ces zones d'images, le support peut être recouvert de peinture opaque, par exemple noire. Le support peut également avoir des propriétés de diffuseur afin de d'homogénéiser la lumière qui le traverse. Il est également possible de rétroéclairer les touches du clavier 10. Pour extraire de la lumière du guide d'onde 20, la face 22 comprend une ou plusieurs zones altérées 37 de façon

à ce qu'une partie de l'onde se propageant dans le guide sorte du guide d'onde 20 par la ou les zones altérées 37.

Les zones altérées peuvent être réalisées au moyen d'une  
5 peinture diffusante disposée sur la face 22. Avantagement, les zones altérées sont configurées pour focaliser la lumière extraite par la face 22 autour d'une direction perpendiculaire au plan du guide d'onde 20. La focalisation est par exemple formée par un film micro prisme, bien connu dans la littérature anglo-saxonne sous le nom de BEF pour l'abréviation de  
10 Brightness Enhancement Film. La focalisation permet d'éviter que la lumière extraite pour le rétro éclairage du clavier 10 ne perturbe la détection de la frustration par les plongeurs.

La figure 3 représente schématiquement un clavier 10 en  
15 perspective. Sur cette figure sont représentées des sources permettant de générer l'onde propagée dans le guide d'onde 20. Le clavier 10 est plan et s'étend par exemple selon une surface parallélépipédique. Le guide d'onde 20 s'étend sensiblement sur toute la surface du clavier 10. Les sources d'onde se propageant dans le guide d'onde 20 peuvent être formées de  
20 diodes électroluminescentes disposées sur le pourtour du guide d'onde 20 et l'éclairant par sa tranche. Les sources peuvent être toutes identiques et n'émettre toutes que sur la même longueur d'onde.

Alternativement, il est possible de différencier les sources en fonction de leur utilisation. Plus précisément, on peut utiliser des sources de  
25 longueur d'onde différentes pour la détection de l'appui par les plongeurs et pour le rétro éclairage du clavier 10. Par exemple, on peut mettre en œuvre des diodes émettant dans une bande infrarouge pour la détection de l'appui des plongeurs et des diodes émettant dans une bande de longueur d'onde visible pour le rétro éclairage. Les deux types de diodes sont par exemple  
30 alternés sur le pourtour du guide d'onde. La proportion des diodes émettant dans chacune des bandes est adaptée en fonction du besoin. Ainsi, on réduit le risque d'interférence entre le rétro éclairage et la détection de l'appui par les plongeurs. Les capteurs 26 et 27 sont également adaptés à détecter la bande de longueur d'onde choisie pour les diodes prévues pour la détection  
35 de l'appui des plongeurs. Sur la figure 3, des diodes 40 émettent dans

l'infrarouge et des diodes 41 émettent dans une bande de longueur visible. Les zones altérées 37 peuvent comprendre un traitement particulier pour limiter la transmission de longueur d'onde choisie pour les diodes prévues pour la détection de l'appui des plongeurs.

5

On peut avantageusement mettre à profit la présence du guide d'onde pour permettre un retour d'information vers l'utilisateur en fonction du contact d'un des plongeurs sur la face 22. A cet effet, le clavier comprend une source de lumière 45 pilotée par le signal représentatif issu du capteur  
10 correspondant. Cette source de lumière 45 est activée en fonction de l'appui par l'utilisateur sur la touche correspondante. Le retour d'information peut être direct, la source de lumière 45 peut être active uniquement en cas d'appui. Le retour d'information peut être indirect par exemple lorsqu'une touche simple effet est utilisée pour piloter un relais. La source de lumière 45  
15 est activée lors d'un premier appui sur la touche activant le relais et désactivé lors d'un appui ultérieur désactivant le relais.

La source de lumière 45 peut être disposée de façon à émettre dans le guide d'onde 20. La source est alors disposée en périphérie du guide d'onde 20 comme les sources 40 et 41. Alternativement, la source de lumière  
20 45 est disposée de façon à émettre de la lumière perpendiculairement au guide d'onde 20 en le traversant. Cette alternative est bien adaptée à un clavier comprenant plusieurs touches et pour lequel on souhaite un retour d'ordre distinct pour chacune des touches. La source de lumière 45 est par exemple formée d'une ou plusieurs diodes électroluminescentes disposées  
25 sur le circuit imprimé 25 à proximité du capteur correspondant à la touche pour laquelle on souhaite un retour d'information. Le mur 28 peut séparer la source de lumière 45 du capteur correspondant. Alternativement ou en complément, comme pour la ségrégation entre le rétro éclairage et la détection de l'appui, le capteur peut être insensible à la lumière émise par la  
30 source 45. De même, il est possible de différencier la couleur du rétro éclairage de celle du retour d'information. Par exemple le capteur peut travailler dans l'infrarouge, le rétro éclairage dans le rouge et le retour d'information dans le vert. Il est possible de prévoir plusieurs couleurs différentes pour différents retours d'information, pour un clavier 10 à  
35 plusieurs touches, ou pour une même touche en fonction de son utilisation.

Un clavier selon l'invention permet de séparer l'action mécanique sur la touche de la détection de cette action mécanique. Physiquement cette séparation est faite par le guide d'onde 20. On peut mettre à profit cette

5 séparation physique pour isoler électro-magnétiquement les touches du clavier 10 et les signaux électriques dévirés par le clavier en fonction d'appuis sur les touches. A cet effet, le clavier 10 comprend un écran de blindage électrique 50 disposé sur une des faces du guide d'onde, l'écran de

10 blindage étant transparent à l'onde (ou aux ondes) propagée(s) dans la guide d'onde 20 et le cas échéant transparent à la lumière utilisée pour le retour d'ordre. L'écran de blindage est par exemple réalisé au moyen d'une électrode conductrice transparente disposée sur l'une des faces 22 et 23. Cette électrode est par exemple réalisée en oxyde d'indium dopé à l'étain

15 bien connu sous le nom d'ITO pour son abréviation anglo-saxonne : Indium tin oxide. D'autres technologies peuvent être mises en œuvre pour réaliser l'écran de blindage 50, telle que par exemple la mise en œuvre d'un film transparent incorporant une grille conductrice. Ce type de film est connu dans la littérature anglo-saxonne sous le nom de « micro mesh film ».

20 L'écran de blindage 50 recouvre toute la surface du guide d'onde 20 et est raccordé à une masse électrique du clavier, par exemple par l'intermédiaire du circuit imprimé 25.

## REVENDEICATIONS

### 1. Un clavier comprenant :

- plusieurs touches destinées à être manœuvrées par un utilisateur, la manœuvre des touches permettant de former pour chaque touche un signal représentatif de sa manœuvre,
- 5 • un guide d'onde plan possédant une première et une seconde faces externes, une onde pouvant se réfléchir totalement entre les deux faces, la première face du guide d'onde comprenant une zone altérée de façon à ce qu'une partie de l'onde sorte du guide d'onde par la zone altérée pour rétroéclairer le clavier,
- 10 • associé à chaque touche, un plongeur apte à être déplacé par la touche correspondante entre deux positions, l'une en contact avec la première face du guide d'onde et l'autre à distance de la première face, le contact du plongeur sur la première face entraînant une frustration locale de la réflexion de l'onde dans le guide d'onde,
- 15 • associé à chacun des plongeurs un capteur disposé dans un espace libre délimité par la seconde face, le capteur étant configuré pour détecter la frustration de la réflexion, le capteur formant le signal représentatif respectif.

20           2. Le clavier selon la revendication 1, comprenant en outre un écran de blindage électrique disposé sur une des faces du guide d'onde, l'écran de blindage étant transparent à l'onde propagée dans la guide d'onde.

25           3. Le clavier selon la revendication 1, comprenant en outre au moins un cache permettant de protéger chacun des capteurs d'une onde parasite ne provenant pas de la frustration entraînée par le contact du plongeur associé au capteur.

30           4. Le clavier selon la revendication 3, dans lequel le cache est formé par un masque opaque à l'onde se propageant dans le guide d'onde, le masque recouvrant la seconde face à l'exception d'un trou centré en regard d'une zone destinée à recevoir le contact du plongeur sur la première face.

5. Le clavier selon la revendication 1, dans lequel la zone altérée focalise la lumière extraite par la première face autour d'une direction perpendiculaire au plan du guide d'onde.

5

6. Le clavier selon la revendication 1, comprenant en outre une première et une seconde sources d'onde se propageant dans le guide d'onde et émettant chacune dans une bande de longueur d'onde, les deux bandes étant distinctes, en ce que le capteur est configuré pour détecter une  
10 onde de la bande de la première source, la bande de la seconde source étant utilisée pour sortir du guide d'onde par la zone altérée.

7. Le clavier la revendication 1, comprenant en outre une source de lumière pilotée par le signal représentatif et permettant un retour  
15 d'information vers l'utilisateur fonction du contact du plongeur avec la première face du guide d'onde.

8. Le clavier selon la revendication 7, dans lequel la source de lumière permettant le retour d'information est disposée de façon à émettre de  
20 la lumière perpendiculairement au guide d'onde en le traversant.

9. Le clavier selon la revendications 7, dans lequel la source de lumière permettant le retour d'information émet dans une bande de longueur d'onde distincte de celle pour laquelle le capteur est configuré.

25

1/2

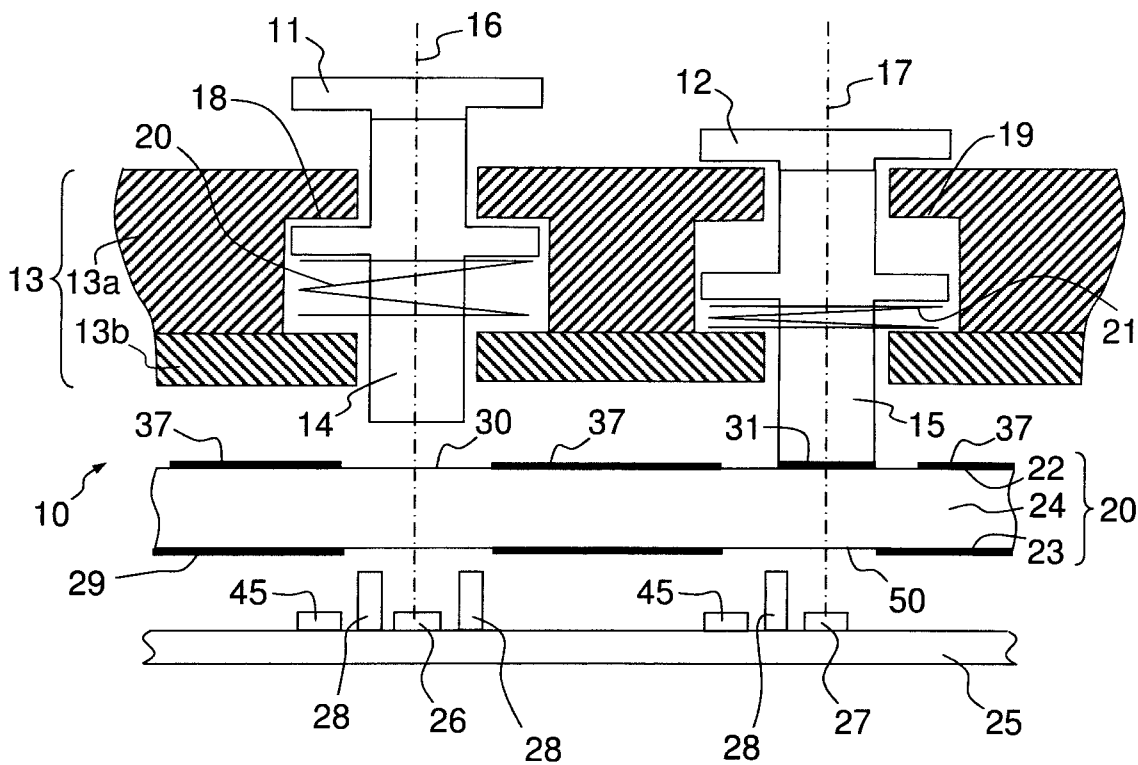


FIG.1

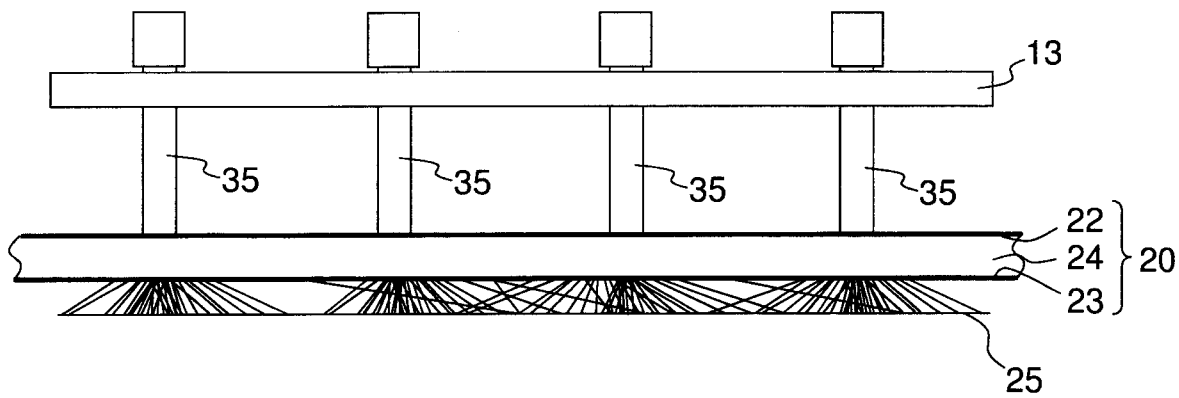


FIG.2

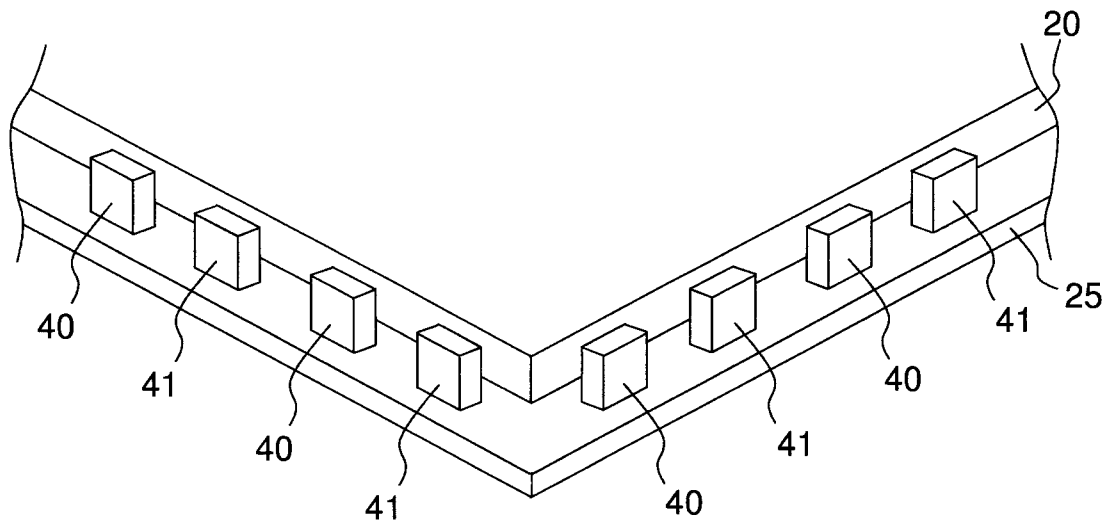


FIG.3

