

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 04.04.02.

30 Priorité : 10.04.01 DE 10117956.

43 Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 11.10.02 Bulletin 02/41.

56 Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été  
établi à la date de publication de la demande.*

60 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

71 Demandeur(s) : SCHOTT GLAS — DE.

72 Inventeur(s) : ENGELMANN HARRY et SCHAU-  
PERT KURT.

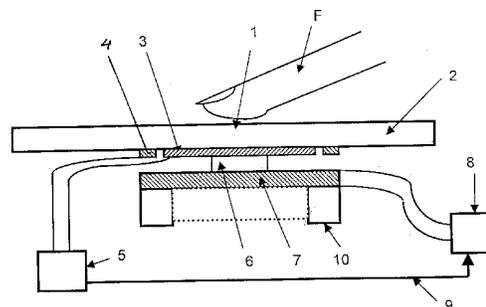
73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : CASALONGA ET JOSSE.

54 COMMUTATEUR A COMMANDE PAR EFFLEUREMENT POURVU D'UNE SURFACE DE COMMANDE.

57 L'invention concerne un dispositif permettant d'obtenir  
un témoin tactile d'actionnement dans un commutateur à  
commande par effleurement comportant une surface de  
commande 2.

Pour cela un générateur d'information tactile 7 est associé  
à la surface de commande 2 ou à au moins une zone  
sensible 1 du commutateur à effleurement, lequel générateur  
d'information tactile, lors d'un effleurement de la zone  
de commande, génère un mouvement de celle-ci perceptible  
tactilement.



## Commutateur à commande par effleurement pourvu d'une surface de commande

5 L'invention concerne un commutateur à commande par effleurement pourvu d'une surface de commande.

Des commutateurs à commande par effleurement de ce type sont connus par exemple par la demande de brevet EP 0 054 306 A1, par le brevet DE 42 07 772 C2 ou encore par le brevet US 5 594 222. Dans ces commutateurs à commande par effleurement, le déclenchement du processus de commutation est obtenu non pas par le fait que l'utilisateur déplace un élément de commutateur, mais par le fait que le doigt ou la main de l'utilisateur modifie la capacité, des lignes de champ ou la réflexion optique dudit commutateur à commande par effleurement.

10 On connaît également des commutateurs à commande par effleurement translucides pour l'entrée de données sur des écrans de visualisation, qui sont basés sur des principes optiques, capacitifs ou résistifs.

15 La demande de brevet DE 197 12 137 A1, décrit un commutateur à commande par effleurement, dans lequel on utilise l'effet piézo.

20 Un inconvénient de ces commutateurs à commande par effleurement connus réside dans le fait qu'aucune touche n'étant déplacée mécaniquement, l'utilisateur ne dispose pas d'une indication ou d'un témoin tactile de l'actionnement du commutateur. Pour y remédier et fournir un témoin d'actionnement à l'utilisateur, on génère des signaux optiques ou acoustiques en tant que témoins d'actionnement. De nombreux utilisateurs préfèrent cependant un témoin tactile direct à un signal optique ou acoustique. Il est également connu que l'être humain réagit plus lentement aux stimuli optiques et acoustiques qu'aux stimuli tactiles.

25 30 Partant de là, le but de la présente invention est de proposer un commutateur à commande par effleurement du type indiqué en introduction, qui délivre un témoin tactile lors de son actionnement.

Conformément à l'invention, ce but est atteint par le fait qu'il est prévu un générateur d'information tactile qui, lorsqu'on effleure la surface de commande, provoque un mouvement de celle-ci.

5 Lorsque l'utilisateur effleure la surface de commande, le générateur d'information tactile génère essentiellement simultanément un mouvement de la surface de commande. L'utilisateur obtient ainsi un témoin tactile de l'actionnement. Le mouvement peut être une impulsion courte ou une vibration.

10 Un avantage du témoin tactile est que celui-ci est perçu uniquement par l'utilisateur et, à la différence des témoins acoustiques ou optiques, il ne peut pas être remarqué des personnes présentes dans le voisinage. Ainsi la confidentialité de la commande est améliorée, ce qui est particulièrement important par exemple dans le cas de distributeurs automatiques d'argent.

15 Un témoin tactile d'actionnement de ce genre peut être appliqué à tous les types d'appareils commandés par des commutateurs à effleurement, par exemple à des tables de cuisson en vitrocéramique, dans lesquelles les commutateurs à commande par effleurement sont intégrés dans la plaque de vitrocéramique, à des bandeaux de commande de cuisinières, de fours et d'appareils à micro-ondes, à des surfaces  
20 sensibles (écrans tactiles) d'ordinateurs, par exemple d'ordinateurs individuels, d'ordinateurs portables, d'organiseurs.

Ils peuvent également être utilisés dans des terminaux d'entrée de données dans des distributeurs automatiques d'argent, des distributeurs  
25 automatiques de produits, des télécommandes, des téléphones mobiles, des éléments de commande pour jeux sur ordinateurs, des appareils photographiques et des appareils de bureau.

Conformément à un mode de réalisation, lorsque la surface de commande comporte plusieurs zones sensibles, un générateur  
30 d'information tactile spécifique est associé chacune des zones sensibles. Des essais ont montré qu'un générateur d'information tactile unique pouvait cependant suffire dans le cas de surfaces de commande comportant plusieurs zones sensibles. Ce générateur d'information unique est suffisant pour que le témoin d'actionnement soit perceptible au

niveau de toutes les zones sensibles. La portée du générateur d'information tactile vers les différentes zones sensibles croît avec le module d'élasticité du matériau de la surface de commande. L'élément déterminant sur le plan du fonctionnement est moins la relation spatiale  
5 entre le générateur d'information tactile et la zone sensible concernée que la relation temporelle entre l'effleurement de la surface de commande ou de la zone sensible concernée et le signal tactile. Le signal tactile doit apparaître dans l'intervalle de temps pendant lequel l'utilisateur maintient habituellement son doigt sur la zone sensible. Il est donc possible de  
10 disposer le générateur d'information tactile en dehors de la zone dans laquelle se trouvent des zones sensibles et le cas échéant des dispositifs d'affichage.

De préférence, la surface de commande est une surface continue de verre, une surface de vitrocéramique ou une surface de matière  
15 plastique. La surface de commande peut être une portion d'une surface plus grande avec des fonctions supplémentaires, par exemple une fonction d'affichage et/ou une fonction de cuisson.

De préférence, le générateur d'information tactile est un élément piézo-céramique ou un générateur d'information électromagnétique.

20 Le générateur d'information tactile peut être relié à la surface de commande de manière à ce qu'il transmette son mouvement à ladite surface de commande. Il peut également être disposé dans le voisinage de la surface de commande de telle sorte qu'il batte contre celle-ci. Cette disposition pourra être retenue plus particulièrement dans le cas d'un  
25 générateur d'information tactile actionné par voie magnétique.

Conformément à un perfectionnement de l'invention, le générateur d'information tactile est l'élément piézo-céramique qui constitue également le palpeur de détection de l'effleurement de la surface de commande ou de la zone sensible, l'élément piézo-céramique, lors d'un  
30 effleurement, travaillant tout d'abord comme capteur puis comme générateur d'information tactile. Ainsi, le même élément piézo-céramique assure en même temps le déclenchement de la fonction de commutation du commutateur à commande par effleurement et la génération de l'information tactile pour le témoin d'actionnement.

Conformément à un autre mode de réalisation de l'invention, la fréquence et/ou l'intensité (amplitude) du mouvement du générateur d'information tactile est différenciée sur le plan tactile lorsqu'on effleure des zones sensibles différentes de la surface de commande. Ainsi l'utilisateur, lorsqu'il effleure successivement plusieurs zones sensibles, peut savoir sans regarder la surface de commande si la donnée entrée par l'effleurement précédent est correcte. Le générateur d'information tactile ne fournit pas seulement à l'utilisateur une indication témoin de l'effleurement de la zone sensible, mais également une confirmation de l'entrée de données.

Conformément à un autre mode de réalisation de l'invention, la durée et/ou la fréquence et/ou l'intensité (amplitude) du mouvement du générateur d'information tactile dépend de la durée du contact avec la surface de commande ou la zone sensible. Ceci est particulièrement avantageux notamment lorsque des valeurs différentes sont indiquées en relation avec la durée d'effleurement. Par exemple, dans certains commutateurs à commande par effleurement, la valeur entrée augmente ou diminue quand on prolonge l'effleurement. Grâce à ce perfectionnement, le témoin tactile d'actionnement perçu est adapté à l'entrée de donnée. Par exemple, dans un appareil photographique, il est possible d'indiquer de manière tactile à l'utilisateur le déroulement des fonctions « mise au point automatique » et « déclenchement ».

D'autres perfectionnements et détails avantageux de l'invention sont indiqués dans la description ci-après, faite en référence aux dessins. Ceux-ci montrent :

figure 1, de manière schématique, un commutateur à commande par effleurement,

figure 2, de manière schématique, un autre commutateur à commande par effleurement et

figure 3, un diagramme de temps correspondant au commutateur à commande par effleurement selon la figure 2.

Pour des raisons de simplification des dessins, les figures 1 et 2 représentent des commutateurs à commande par effleurement avec seulement une zone sensible 1 dans une surface de commande 2. La

surface de commande 2, dans la pratique, présente une pluralité de zones sensibles disposées en colonnes et en lignes, ou ordonnées d'une autre manière, pour l'entrée de données numériques ou alphanumériques. Plusieurs commutateurs à commande par effleurement sont ainsi prévus sur la même surface de commande.

La surface de commande 2 est par exemple une partie d'une plaque de cuisson en vitrocéramique d'une cuisinière ou un écran tactile d'un ordinateur ou encore une surface de commande d'un appareil autre, dont les fonctions peuvent être réglées par l'actionnement de touches.

Dans l'exemple de réalisation de la figure 1, le commutateur à commande par effleurement comporte comme capteur capacitif dans la zone sensible 1, sous la surface de commande 2, une électrode interne 3 et une électrode externe 4 qui entoure la première. Un capteur de ce type est décrit par exemple dans le brevet US 5 594 222. Lorsque le doigt F d'un utilisateur effleure la zone sensible 1, une électronique de traitement 5 met en ou hors service la fonction souhaitée de l'appareil, par exemple un foyer de cuisson associé.

Sur l'électrode interne 3 est disposé un corps de couplage 6 qui relie l'électrode interne 3, par conséquent la zone sensible 1, à un élément piézo-céramique 7. Le corps de couplage 6 est situé seulement dans la zone médiane de l'élément piézo-céramique 7. L'élément piézo-céramique 7 est un générateur d'information tactile sous la forme d'un système vibrant qui, lorsqu'il est excité, transmet à la surface de commande 2, par l'intermédiaire du corps de couplage 6, un mouvement qui est perceptible tactilement au niveau du doigt F.

L'élément piézo-céramique 7 est mis en mouvement par l'intermédiaire d'un circuit d'excitation 8, dès qu'un signal en provenance de l'électronique de traitement 5 lui parvient par l'intermédiaire d'une ligne 9. L'électronique de traitement 5 délivre ledit signal dès qu'elle reçoit du capteur (électrodes 3, 4) un signal d'effleurement, plus particulièrement, aussi longtemps que le doigt F repose sur la zone sensible 1. Ainsi le doigt F reçoit un témoin tactile d'actionnement par l'intermédiaire du contact avec la zone sensible.

L'élément piézo-céramique 7, lorsqu'il est excité par le circuit d'excitation 8, envoie des impulsions isolées ou des paquets d'impulsions sous la forme de vibrations dynamiques à la zone sensitive 1.

5 Pour amplifier l'action du témoin tactile d'actionnement, une masse oscillante 10 est disposée sur le côté de l'élément piézo-céramique 7 éloigné de la surface de commande 2. Le système résonant peut être accordé au niveau de sa fréquence de résonance aux fins de renforcer l'effet de témoin tactile d'actionnement.

10 Lorsque la surface de commande 2 comporte plusieurs zones sensibles 1, avec chacune des capteurs d'effleurement propres associés, c'est-à-dire avec des électrodes extérieures 4 et des électrodes intérieures 3, et avec chacune une électronique de traitement 5 associée, il n'est pas indispensable qu'un générateur d'information tactile, c'est-à-dire un élément piézo-céramique, soit associé individuellement à chacune des zones sensibles 1. Pour fournir le témoin tactile d'actionnement il suffit de disposer un élément piézo-céramique 7 unique en un point éloigné des zones sensibles 1 et d'exciter celui-ci à partir des différentes électroniques de traitement 5, via le circuit d'excitation 8.

20 Il est possible d'utiliser un générateur d'information électromécanique, c'est-à-dire entraîné par voie magnétique, à la place de l'élément piézo-céramique 7. Un générateur d'information tactile de ce type comporte une bobine qui est parcourue par un courant lorsqu'elle est activée par le circuit d'excitation (8) ainsi qu'un élément mobile, à la manière d'un vibreur connu ou d'un haut-parleur. L'élément mobile est lié rigidement à la surface de commande 2 ou à la zone sensitive 1  
25 concernée, l'élément mobile étant dans ce cas disposé à une faible distance de la surface de commande 2 ou de l'électrode interne 3.

Dans le mode de réalisation selon la figure 2, il est prévu comme capteur d'effleurement de la zone sensitive 1 ou de la surface de commande 2, un élément piézo-céramique 7 connu en soi. L'élément piézo-céramique 7 est connecté à un circuit électrique 11 qui remplit les fonctions du circuit de traitement 5 et du circuit d'excitation 8 dans l'exemple de réalisation de la figure 1. La fonction de capteur et la fonction de générateur d'information tactile est donc assurée par le même  
30

composant, à savoir l'élément piézo-céramique 7, de sorte qu'il n'est pas nécessaire de disposer de composants distincts pour la fonction capteur et la fonction générateur d'information tactile .

5 Lorsque dans l'exemple de réalisation selon la figure 2, l'utilisateur effleure la zone sensitive 1, le circuit électrique 11 déclenche la fonction de commutation correspondante et, pendant le contact avec la zone sensitive 1, excite l'élément piézo-céramique 7 en un mouvement perceptible tactilement . Ceci est représenté sur les courbes a , b et c dans le diagramme de temps de la figure 3.

10 A l'instant  $t_0$ , l'utilisateur effleure la zone sensitive 1 et met fin à l'effleurement à l'instant  $t_x$  (voir courbe a, à la figure 3).

A l'instant  $t_0$  ou avec un retard négligeable, le circuit 11 active la fonction capteur de l'élément piézo-céramique 7, dans la mesure où celle-ci n'était pas déjà activée. Après un laps de temps qui est suffisant pour l'accomplissement de la fonction de commutation souhaitée, le circuit 11 coupe la fonction capteur. C'est le cas à l'instant  $t_1$  (voir courbe b, à la figure 3).

20 Le circuit 11 après avoir coupé la fonction capteur à l'instant  $t_1$ , active avec une certaine temporisation la fonction générateur d'information tactile de l'élément piézo-céramique 7, grâce à quoi l'utilisateur obtient un témoin tactile du processus de commutation (voir courbe c à la figure 3). La fonction générateur d'information tactile est coupée par le circuit 11 à l'instant  $t_3$ , qui peut être situé après l'instant  $t_x$ . L'intervalle de temps de  $t_2$  à  $t_3$  est limité, de sorte que l'élément piézo-céramique 7 est de nouveau disponible en tant que capteur pour un nouvel effleurement de la zone sensitive 1.

25 Dans un perfectionnement de l'invention, il peut être prévu lorsqu'on effleure des zones sensibles différentes de produire des signaux différenciés sur le plan tactile, par exemple des signaux différenciés en fréquence et/ou en intensité. Dans le pavé numérique des claviers courants d'ordinateurs de type PC, la touche pour le chiffre « 5 » porte un repère sensitif qui permet son repérage sans regarder le clavier. De la même manière, il peut être prévu dans le dispositif proposé, lors de l'actionnement d'une touche, par exemple de la touche « 5 » du pavé

numérique, de générer un signal tactile différent de celui qui est produit lorsqu'on actionne l'une quelconque des autres touches.

5 On peut encore prévoir que les touches de fonctions, les touches alphabétiques et/ou les touches numériques d'un clavier produisent chacune un signal tactile différent.

10 Dans un mode de réalisation de l'invention, il est prévu de rendre la durée et/ou la fréquence et/ou l'intensité du mouvement du générateur d'information tactile 7 dépendante de la durée d'effleurement de la surface de commande 2 ou de la zone sensitive 1. Dans l'état de la technique on connaît des fonctions de commande pour lesquelles, pendant l'actionnement d'une touche, un affichage sous forme de chiffres ou un graphe en colonnettes (thermomètre) évolue en fonction de la durée d'actionnement. Un témoin d'actionnement équivalent peut être obtenu dans le dispositif décrit en faisant varier l'intensité ou la fréquence du signal tactile avec la durée d'actionnement des touches. Ainsi l'utilisateur obtient une indication tactile sur la valeur qui est réglée chaque fois.

15 Dans le mode de réalisation selon la figure 2, l'élément piézo-céramique 7 repose sur une plaque-support 13 par le biais d'un élément intermédiaire 12 annulaire ou de plusieurs éléments intermédiaires individuels. La plaque-support 13 peut comporter plusieurs zones sensibles. Plusieurs éléments intermédiaires 12 de plusieurs zones sensibles 1 peuvent reposer sur une même plaque-support 13. La plaque-support 13, à l'extérieur des zones sensibles, est reliée à la surface de commande 2 par un élément de liaison 14, notamment circulaire, ou par plusieurs éléments de liaison individuels. La plaque-support 13 assure une transmission améliorée des forces ou une transmission amplifiée des vibrations du générateur d'information tactile 7 par rapport à l'agencement selon la figure 1. Dans le mode de réalisation de la figure 1, la zone sensitive 1 est mise en mouvement par la transmission de forces du générateur d'information tactile, plus particulièrement du système vibrant 7, via le corps de couplage 6, le système vibrant 7 prenant appui côté extérieur sur la masse d'inertie 10 annulaire. Ceci est suffisant dans la majorité des cas et permet de disposer les zones sensibles très près les unes des autres par rapport à la figure 2.

Dans le mode de réalisation selon la figure 2, le système vibrant 7 prend appui sur la plaque-support 13, laquelle est rigide dans le contexte qui nous intéresse ici, par le biais de l'élément intermédiaire 12, la plaque-support 13 étant de son côté liée rigidement à la surface de commande 2 au moyen d'éléments de liaison 14, en dehors de la zone sensitive 1. L'élément de liaison 14, ici, est indéformable. Avec cette disposition, le déplacement efficace ou la flexion lors de l'effleurement des zones sensibles 1 est augmenté par rapport au mode de réalisation selon la figure 1, ce qui simplifie le traitement pour la production du signal tactile.

## REVENDICATIONS

1. Commutateur à commande par effleurement comportant une surface de commande, caractérisé en ce qu'il est prévu un générateur d'information tactile (7) qui, lors d'un effleurement de la surface de commande (2), génère un mouvement de ladite surface de commande (2).  
5
2. Commutateur à commande par effleurement selon la revendication 1, caractérisé en ce que dans le cas d'une surface de commande (2) comportant plusieurs zones sensibles (1), un générateur d'information tactile (7) propre est associé à chacune des zones sensibles (1).
- 10 3. Commutateur à commande par effleurement selon une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que dans le cas d'une surface de commande (2) comportant plusieurs zones sensibles (1), le générateur d'information tactile (7) est commun aux zones sensibles (1).
- 15 4. Commutateur à commande par effleurement selon une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la surface de commande (2) est une surface de verre, une surface de vitrocéramique ou une surface de matière plastique.
5. Commutateur à commande par effleurement selon une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le générateur d'information tactile (7) est un élément piézo-céramique.
- 20 6. Commutateur à commande par effleurement selon une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le générateur d'information tactile (7) est un générateur d'information électromagnétique.
- 25 7. Commutateur à commande par effleurement selon une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le générateur d'information tactile (7) est lié à la surface de commande (2) de manière telle que son mouvement soit transmis à ladite surface de commande (2).
- 30 8. Commutateur à commande par effleurement selon une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le générateur d'information tactile (7) est disposé à proximité de la surface de commande (2) de telle sorte qu'il batte contre la surface de commande (2).
9. Commutateur à commande par effleurement selon une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le générateur d'information tactile (7) est l'élément piézo-céramique (7) qui est également le capteur de détection de

l'effleurement de la surface de commande (2) ou de la zone sensitive (1), l'élément piézo-céramique (7), pendant l'effleurement, travaillant d'abord en capteur puis en générateur d'information tactile .

5 10. Commutateur à commande par effleurement selon une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la fréquence et/ou l'intensité du mouvement du générateur d'information tactile (7), dans le cas de l'effleurement de zones sensibles (1) différentes de la surface de commande (2), est différenciée sur le plan tactile

10 11. Commutateur à commande par effleurement selon une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la durée et/ou la fréquence et/ou l'intensité du déplacement du générateur d'information tactile (7) dépendent de la durée de l'effleurement de la surface de commande (2) ou de la zone sensitive (1).

15 12. Commutateur à commande par effleurement selon une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'élément piézo-céramique (7) est relié à la surface de commande (2) ou à la zone sensitive (1) par l'intermédiaire d'un corps de couplage (6).

13. Commutateur à commande par effleurement selon une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'élément piézo-céramique (7) est un système vibrant sur lequel est montée une masse d'inertie (10).

20 14. Commutateur à commande par effleurement selon une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'élément piézo-céramique (7) repose par le biais d'au moins un élément intermédiaire (12) sur une plaque-support (13) qui est reliée à la surface de commande (2) par l'intermédiaire d'éléments de liaison (14).

FIGURE 1

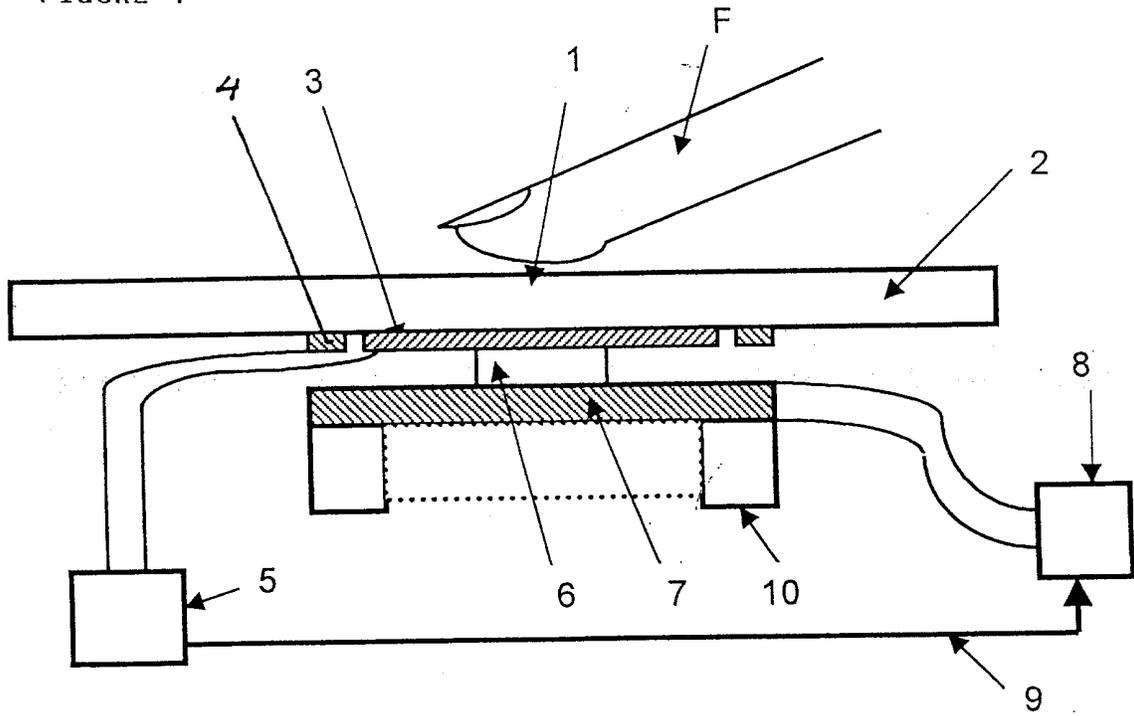
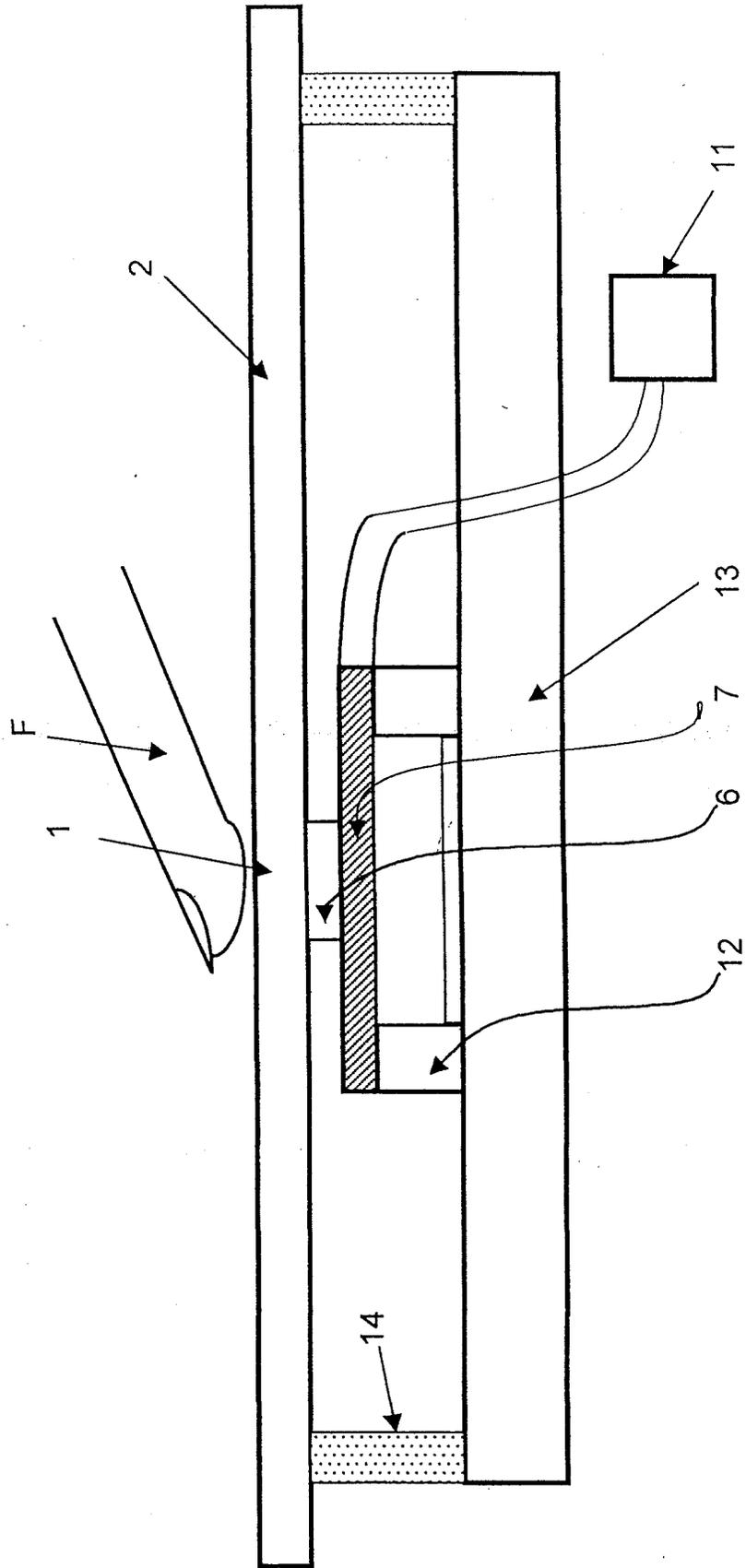


FIGURE 2



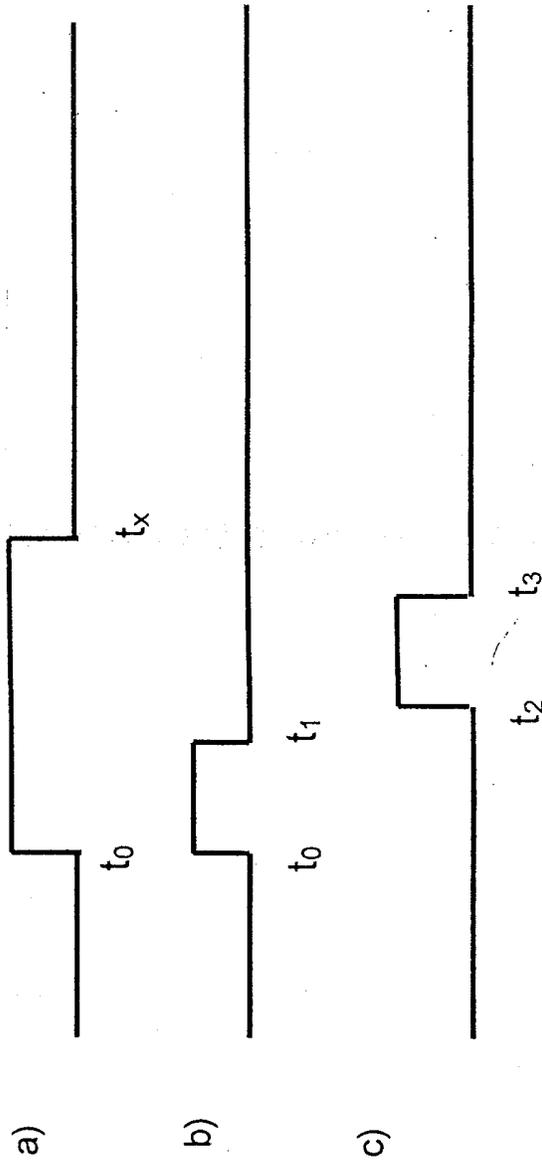


FIGURE 3