

①②

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 26.11.10.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 01.06.12 Bulletin 12/22.

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

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : STANTUM Société par actions simpli-  
fiée — FR.

⑦② Inventeur(s) : JOGUET PASCAL, LARGILLIER  
GUILLAUME et OLIVIER JULIEN.

⑦③ Titulaire(s) : STANTUM Société par actions simplifiée.

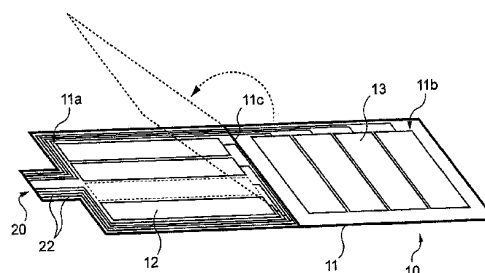
⑦④ Mandataire(s) : SANTARELLI.

⑤④ CAPTEUR TACTILE TRANSPARENT ET PROCÉDÉ DE FABRICATION ASSOCIE.

⑤⑦ Un capteur tactile comprend une première série de  
pistes conductrices parallèles (12) et une seconde série de  
pistes conductrices parallèles (13), la seconde série de pis-  
tes conductrices parallèles (13) étant perpendiculaire à la  
première série de pistes conductrices parallèles (12).

Les première et seconde séries de pistes conductrices  
parallèles (12, 13) sont réalisées sur un support isolant (11)  
ayant une première face (11a) comportant la première série  
de pistes conductrices parallèles (12) et une seconde face  
(11b) comportant la seconde série de pistes conductrices  
parallèles (13), le support isolant (11) étant plié et la secon-  
de face (11b) étant disposée en regard de la première face  
(11a).

Utilisation notamment dans un écran de contrôle tactile.



5           La présente invention concerne un capteur tactile, notamment pour un écran de contrôle tactile.

Elle concerne également un procédé de fabrication de ce capteur tactile.

10           De manière générale, la présente invention concerne le domaine des capteurs tactiles, et notamment des capteurs tactiles multicontacts permettant de détecter simultanément plusieurs zones de contact d'un objet avec le capteur tactile, tel qu'un stylet ou le doigt d'un utilisateur.

15           Lorsque ce capteur tactile est associé à un écran de visualisation, on dispose d'un écran de contrôle tactile permettant en fonction des éléments affichés sur l'écran de visualisation (objet graphique, icône, image) de générer des actions de commande d'un logiciel ou d'un équipement et/ou de manipulation des éléments affichés en prenant en compte les données acquises à partir du capteur tactile transparent.

20           On connaît un tel capteur tactile décrit notamment dans le document EP 1 719 047.

25           Ce capteur tactile comprend une première couche comportant une première série de pistes conductrices parallèles et une seconde couche comportant une seconde série de pistes conductrices parallèles, les deux couches étant superposées l'une contre l'autre de telle sorte que la première série de pistes conductrices parallèles est perpendiculaire à la seconde série de pistes conductrices parallèles.

30           On obtient ainsi une matrice lignes/colonnes de pistes conductrices permettant, par la détection d'une variation d'impédance (résistance, capacité) au niveau de chaque zone de croisement des pistes conductrices de détecter la présence d'un objet (stylet, doigt de l'utilisateur) sur le capteur tactile, en regard de cette zone de croisement.

Cette matrice lignes/colonnes de pistes conductrices constitue ainsi la zone de détection tactile du capteur tactile.

Traditionnellement, la première couche est formée à partir d'une plaque de verre sur laquelle est réalisée la première série de pistes conductrices parallèles.

La seconde couche est formée à partir d'un film souple, par exemple en PET (acronyme du terme Polyéthylène Téréphtalate), découpé aux dimensions de la plaque de verre et sur lequel est réalisé la seconde série de pistes conductrices parallèles.

Un réseau de pistes conductrices est également réalisé sur la plaque de verre et sur le film souple pour connecter les pistes conductrices parallèles à un élément de connexion formant interface avec un processeur externe.

Une couche de protection isolante est alors déposée sur le réseau de pistes conductrices pour en assurer l'isolation électrique.

Un adhésif double face est découpé aux dimensions du film souple et de la plaque de verre, puis déposé sur la plaque de verre pour permettre le collage ensuite du film souple sur cette plaque de verre et réaliser la matrice lignes/colonnes des pistes conductrices de la zone de détection tactile du capteur tactile.

Ce procédé de fabrication comporte un grand nombre d'opérations, avec des manipulations de différentes pièces difficilement automatisables.

La présente invention a pour but de résoudre les inconvénients précités et de proposer un procédé simplifié de fabrication d'un capteur tactile et un tel capteur tactile.

A cet effet, la présente invention concerne selon un premier aspect un capteur tactile, comprenant une première série de pistes conductrices parallèles et une seconde série de pistes conductrices parallèles, la seconde série de pistes conductrices parallèles étant perpendiculaire à la première série de pistes conductrices parallèles.

Selon l'invention, les première et seconde séries de pistes conductrices parallèles sont réalisées sur un support isolant, ayant une première face comportant la première série de pistes conductrices parallèles et

une seconde face comportant la seconde série de pistes conductrices parallèles, le support isolant étant plié et ladite seconde face étant disposée en regard de la première face.

5 Cette réalisation par pliage d'un support isolant permet d'obtenir de manière simple une matrice lignes/colonnes de pistes conductrices formant une zone de détection tactile dans le capteur tactile.

En pratique, le support isolant est un film d'épaisseur comprise entre 20 et 200 $\mu$ m et de préférence entre 25 et 50  $\mu$ m, permettant la réalisation par pliage d'un capteur tactile de faible épaisseur.

10 Dans un mode de réalisation pratique de l'invention, le support isolant comporte une aile formant une extension sur un côté du support isolant, adaptée à former une zone de connexion avec un processeur externe.

Ainsi, la zone de connexion du capteur tactile peut être réalisée en une seule pièce dans le support isolant.

15 De préférence, le support isolant comprend en outre un réseau de pistes conductrices s'étendant entre les première et seconde séries de pistes conductrices parallèles et la zone de connexion.

L'ensemble des pistes conductrices permettant de gérer les signaux délivrés ou lus sur la matrice lignes/colonnes des pistes conductrices parallèles  
20 peut être réalisé d'un seul tenant sur le support isolant jusqu'à la zone de connexion avec un processeur externe.

Ce procédé est particulièrement avantageux par rapport aux techniques de fabrication dans lesquelles la zone de connexion est une pièce rapportée, fixée à la zone de détection tactile et nécessitant alors un  
25 positionnement précis dans l'alignement des pistes conductrices au niveau de la jonction avec la zone de connexion.

Selon un mode de réalisation avantageux de l'invention, le support isolant comprend en outre des circuits de commande associés à chaque piste conductrice des première et seconde séries de pistes conductrices parallèles et  
30 un réseau de pistes conductrices s'étendant entre les circuits de commande et une zone de connexion avec un processeur externe.

En plaçant ainsi sur le support isolant des circuits de commande associés à chaque piste conductrice de la matrice lignes/colonnes, il est possible de diminuer le nombre de pistes conductrices connectées à un processeur externe, nécessaires pour la fourniture et/ou la lecture des signaux électriques sur chaque piste conductrice de la matrice lignes/colonnes.

Selon un second aspect, la présente invention concerne un procédé de fabrication d'un capteur tactile, comprenant une première série de pistes conductrices parallèles et une seconde série de pistes conductrices parallèles, ladite seconde série de pistes conductrices parallèles étant perpendiculaire à ladite première série de pistes conductrices parallèles.

Selon l'invention, ce procédé de fabrication comporte les étapes suivantes :

- réalisation des première et seconde séries de pistes conductrices parallèles respectivement sur des zones adjacentes d'un support isolant ; et
- pliage du support isolant selon une ligne de pliure s'étendant entre les deux zones adjacentes.

Ce procédé de fabrication permet de manière particulièrement simplifiée de réaliser une matrice lignes/colonnes de pistes conductrices dans un capteur tactile.

Dans un mode de réalisation préféré, le procédé de fabrication comprend en outre avant l'étape de pliage, une étape de réalisation d'un réseau de pistes conductrices s'étendant entre les première et seconde séries de pistes conductrices parallèles et une zone de connexion avec un processeur externe ; et une étape de dépôt d'un film isolant sur le réseau de pistes conductrices.

Le réseau de pistes conductrices peut ainsi être réalisé avant pliage. Un film isolant permet également avant pliage d'éviter tout contact entre les pistes conductrices de ce réseau.

Dans un mode de réalisation avantageux de l'invention, il comprend en outre une étape de réalisation sur le support isolant de circuits de commande associés à chaque piste conductrice des première et seconde séries.

Il est ainsi possible de diminuer le nombre de pistes conductrices du réseau de connexion avec un processeur externe.

Finalement, la présente invention concerne selon un troisième aspect un écran de contrôle tactile, comprenant un capteur tactile conforme à l'invention et un écran de visualisation superposés.

Cet écran de contrôle tactile présente des caractéristiques et avantages analogues à ceux décrits en relation avec le capteur tactile.

D'autres particularités et avantages de l'invention apparaîtront encore dans la description ci-après.

10 Aux dessins annexés, donnés à titre d'exemples non limitatifs :

- Les figures 1 et 2 sont des vues schématiques illustrant la fabrication d'un capteur tactile conforme à un premier mode de réalisation de l'invention ;

- La figure 3 est une vue analogue à la figure 2 illustrant un capteur tactile selon un second mode de réalisation de l'invention ;

- Les figures 4A et 4B illustrent schématiquement une première structure de capteur tactile conforme à l'invention ;

- Les figures 5A et 5B illustrent schématiquement une deuxième structure de capteur tactile conforme à l'invention ;

- La figure 6 illustre schématiquement en coupe un écran de contrôle tactile selon un premier mode de réalisation de l'invention ;

- La figure 7 illustre en coupe schématiquement un écran de contrôle tactile selon un deuxième mode de réalisation de l'invention ;

- La figure 8 illustre en coupe schématiquement un écran de contrôle tactile selon un troisième mode de réalisation de l'invention ; et

- La figure 9 est un algorithme illustrant les étapes d'un procédé de fabrication d'un capteur tactile selon un mode de réalisation de l'invention.

On va décrire tout d'abord en référence aux figures 1 et 2 un capteur tactile conforme à un premier mode de réalisation de l'invention.

30 De manière générale, un tel capteur tactile 10 comprend une zone de détection tactile, permettant par exemple une détection multicontacts, c'est-

à-dire adaptée à détecter simultanément plusieurs points d'appui ou de pression exercés sur la surface du capteur tactile 10.

A cet effet, comme illustré à la figure 1, le capteur tactile 10 comporte sur un support isolant 11 une première série de pistes conductrices parallèles 12 et une seconde série de pistes conductrices parallèles 13.

La première série de pistes conductrices parallèles 12 est réalisée sur une première zone 11a du support isolant.

La seconde série de pistes conductrices parallèles 13 est réalisée sur une seconde zone 11b du support isolant 11, la première zone 11a et la seconde zone 11b étant adjacentes sur le support isolant 11.

Comme illustré à la figure 2, le support isolant 11 du capteur tactile 10 est plié selon une ligne de pliure 11c, s'étendant entre les deux zones adjacentes 11a, 11b.

Dans cette position pliée du support isolant 10, la première zone 11a constitue ainsi une première face 11a du support isolant comportant la première série de pistes conductrices parallèles 12 et la seconde zone 11b constitue une seconde face 11b du support isolant 11 comportant la seconde série de pistes conductrices parallèles 13.

Dans la position pliée, la seconde face 11b du support isolant 11 est ainsi disposée en regard de la première face 11a du support isolant 11 de telle sorte que la première série de pistes conductrices parallèles 12 et la seconde série de pistes conductrices parallèles 13 sont également disposées en vis-à-vis.

La disposition de la première série de pistes conductrices parallèles 13 est telle qu'en position pliée, la première série de pistes conductrices parallèles 12 est perpendiculaire à la seconde série de pistes conductrices parallèles 13.

On réalise ainsi une zone de détection tactile dans le capteur tactile 10 au niveau des première et seconde faces 11a, 11b disposées en regard l'une de l'autre.

Plus particulièrement, la première série de pistes conductrices parallèles 12 et la seconde série de pistes conductrices parallèles 13

constituent une matrice de pistes conductrices lignes/colonnes définissant ainsi des zones ou points de croisement au niveau desquels la détection d'une variation d'impédance permet de détecter la présence d'un objet en regard de cette zone de croisement.

5                    On se reportera avantageusement à la description du document EP 1 719 047 pour une description plus détaillée de la détection des points d'appui sur un tel capteur tactile 10, notamment par détection de la variation de la résistance au niveau du point d'appui.

10                   Comme bien illustré aux figures 1 et 2, le support isolant 11 est de préférence de forme sensiblement rectangulaire, les deux zones adjacentes 11a, 11b étant séparées par une ligne de pliure 11c s'étendant dans la largeur du support isolant 11.

15                   La première série de pistes conductrices parallèles 12 est disposée selon une première direction sur la première zone 11a du support isolant 11 et la seconde série de pistes conductrices parallèles 13 est disposée selon une seconde direction, perpendiculaire à la première direction, sur la seconde zone 11b du support isolant 11.

Le support isolant 11 est ainsi plié dans sa largeur, selon la ligne de pliure 11c.

20                   Outre la matrice lignes/colonnes ainsi constituée, le capteur tactile 10 comporte également des moyens permettant de gérer le fonctionnement la zone de détection tactile, et notamment de délivrer un signal électrique ou de lire un tel signal électrique aux bornes de la première série de pistes conductrices parallèles 12 et de la seconde série de pistes conductrices parallèles 13.

25                   A cet effet, le capteur tactile 10 comporte une zone de connexion 20 destinée à être connectée avec un processeur externe (non illustré) afin de gérer le fonctionnement du capteur tactile 10.

30                   Dans le mode de réalisation tel qu'illustré aux figures 1 et 2, le support isolant comporte une aile 21 formant ainsi une extension sur un côté 11d du support isolant 11.

Ici, l'aile 21 est formée d'un seul tenant dans le matériau constituant le support isolant 11 et forme une extension sur un bord 11d du support isolant 11, correspondant à un bord qui s'étend dans la largeur de ce support isolant 11.

5 De manière nullement limitative, dans ce mode de réalisation, l'aile 21 constitue ainsi une patte sensiblement rectangulaire s'étendant au milieu du bord 11d du support isolant 11.

On notera en référence à la figure 2 que lorsque le support isolant 11 est plié selon la ligne de pliure 11c, cette zone de connexion 20 reste apparente et s'étend au-delà des première face 11a et seconde face 11b en regard du capteur tactile 10.

Cette zone de connexion 20 permet ainsi la connexion ultérieure du capteur tactile 10 à un microprocesseur ou autre élément nécessaire à son fonctionnement.

15 Le support isolant 11 comprend en outre un réseau de pistes conductrices 22 qui s'étend entre chaque piste conductrice des première et seconde séries de pistes conductrices 12, 13 et la zone de connexion 20.

Ce réseau de pistes conductrices 22 permet ainsi la circulation d'un courant électrique en vue d'alimenter chaque piste conductrice ou de lire un signal électrique sur chaque piste conductrice de la zone de détection tactile.

20 Dans un tel capteur tactile 10, et en fonction de la résolution et de la taille du capteur tactile, un très grand nombre de pistes conductrices parallèles 12, 13 est prévu. Par exemple, la première série de pistes conductrices parallèles 12 peut comporter 2000 pistes alors que la seconde série de pistes conductrices parallèles 13 peut comporter 1500 pistes.

25 Le mode de réalisation décrit aux figures 1 et 2 nécessite ainsi la réalisation d'un réseau de 3500 pistes conductrices 22 pour le fonctionnement du capteur tactile 10 ainsi réalisé.

Bien entendu, ce nombre de pistes conductrices 12, 13, 22 est 30 donné de manière nullement limitative et uniquement pour illustrer le grand nombre de pistes conductrices à réaliser sur un tel capteur tactile.

Afin de simplifier le réseau de pistes conductrices 22, il est possible, comme illustré à la figure 3 de prévoir sur le support isolant 11 des circuits de commande 23, 24 associés respectivement à chaque piste conductrice des première et seconde séries de pistes conductrices parallèles 12, 13.

5            Ces circuits de commande 23, 24 constituent des systèmes électroniques de commande (appelés en terminologie anglo-saxonne "*Drivers*") de telle sorte que le réseau de pistes conductrices 22 peut être simplifié dès lors que seules des pistes conductrices 22 s'étendant entre les circuits de commande 23 et 24 et la zone de connexion 20 sont nécessaires pour le  
10    fonctionnement du capteur tactile 10.

Ainsi, les circuits de commande 23, 24 permettent de contrôler, lors du balayage de la matrice lignes/colonnes, l'alimentation en courant électrique d'une série de pistes conductrices parallèles, et par exemple de la première série de pistes conductrices parallèles 12, ainsi que la mesure d'une  
15    caractéristique électrique sur l'autre série de pistes conductrices parallèles, et dans cet exemple, de la seconde série de pistes conductrices parallèles 13.

Le réseau de pistes conductrices 22 permettant d'alimenter et de commander les circuits de commande 23, 24 peut ainsi être simplifié en nombre de pistes conductrices 22.

20            Quel que soit le mode de réalisation illustré à la figure 1 ou 3, il est nécessaire de prévoir un film isolant (non représenté) disposé sur le réseau de pistes conductrices 22 de telle sorte que lorsque le support isolant 11 est plié le long de la ligne de pliure 11c, les pistes conductrices 22 du réseau ne viennent pas en contact les unes avec les autres, perturbant la circulation des signaux  
25    électriques.

On a illustré aux figures 4A et 4B de manière schématique un premier mode de fabrication d'un capteur tactile conforme à l'invention, correspondant également au mode de réalisation décrit aux figures 1 ou 3.

Ainsi, dans ce mode de fabrication, la ligne de pliure 11c s'étend  
30    dans la largeur du support isolant 11 et correspond, après pliage tel qu'illustré à la figure 4B, à un bord du capteur tactile 10 s'étendant dans la largeur du capteur tactile 10 de forme sensiblement rectangulaire.

Comme bien illustré à la figure 4A, la zone de connexion 20 s'étend ainsi sur un bord 11d opposé au bord constitué par la ligne de pliure 11c du capteur tactile 10.

Alternativement, tel qu'illustré aux figures 5A et 5B, la ligne de pliure 11c du support isolant 11 peut s'étendre dans la largeur du support isolant 11 et constituer, après pliage, un bord longitudinal 11c du capteur tactile 10.

Dans ce mode de fabrication, la zone de connexion 20 s'étend sur un bord 11d correspondant à la largeur du capteur tactile 10 et perpendiculaire au bord longitudinal constitué par la ligne de pliure 11c du support isolant 11.

Bien entendu, ces exemples de réalisation ne sont pas limitatifs, la zone de connexion 20 pouvant s'étendre en tout autre endroit d'un bord du capteur tactile 10.

On a illustré par ailleurs aux figures 6 à 8 différents modes de réalisation d'un écran de contrôle tactile.

Cet écran de contrôle tactile 30 comprend un écran de visualisation, disposé ici sous un capteur tactile 10 correspondant à un capteur tactile tel que décrit précédemment en référence aux figures 1 à 3.

Dans une telle structure, il est nécessaire alors que le capteur tactile 10 soit transparent afin de permettre de visualiser les éléments affichés sur l'écran de visualisation sous-jacent 31.

Bien entendu, d'autres modes de réalisation d'un écran de contrôle tactile à partir d'un capteur tactile 10 tel que décrit précédemment pourraient être mis en œuvre.

En particulier, l'écran de visualisation pourrait être disposé au-dessus du capteur tactile 10 dès lors que l'écran de visualisation est suffisamment souple pour permettre de transmettre un appui réalisé au niveau de l'écran de visualisation à la surface du capteur tactile sous jacent.

Dans un tel cas, le capteur tactile n'est pas nécessairement transparent.

Dans le premier mode de réalisation illustré à la figure 6, une série d'entretoises 32 (également appelées en terminologie anglo-saxonne "*spacer*

*dots*") est disposée entre les première et seconde faces 11a, 11b en regard du support isolant plié 11.

Ces entretoises 32 disposées ainsi entre les première série de pistes conductrices parallèles 12 et seconde série de pistes conductrices parallèles 13 permettent de maintenir un espacement entre les deux faces 11a, 11b du support isolant 11, afin d'éviter la mise en contact des pistes conductrices parallèles 12, 13.

Cette série d'entretoises 32 permet ainsi de maintenir isolées par une couche d'air les pistes conductrices parallèles 12, 13 de la matrice lignes/colonnes dans la zone de détection tactile du capteur tactile 10.

Il est également possible tel qu'illustré dans le deuxième mode de réalisation à la figure 7, d'ajouter en outre une couche interne résistive 33 disposée entre les première et seconde faces 11a, 11b en regard du support isolant plié 11.

De manière connue dans l'état de la technique, une telle couche interne résistive 33 permet d'éliminer la recirculation du courant à travers la matrice lignes/colonnes du capteur tactile 10, et ainsi d'éliminer des effets de masquage ou de zones fantômes (appelés également en terminologie anglo-saxonne "*ghosts*").

Dans un troisième mode de réalisation tel qu'illustré à la figure 8, la couche interne résistive 33 et la série d'entretoises 32 peuvent être remplacées par une couche interne de résistance variable 34 disposée également entre les première et seconde faces 11a, 11b en regard du support isolant plié 11.

Cette couche interne 34 a la particularité d'être réalisée dans un matériau dont la résistance varie en fonction de la pression exercée sur ce matériau de telle sorte qu'il est possible également par la mesure de la variation de la résistance, d'évaluer la force de pression exercée sur le capteur tactile au niveau d'un point d'appui grâce à la variation de la résistance dans la couche interne 34.

La couche interne de résistance variable 34 peut être réalisée en des matériaux connus tels qu'une couche polymère sensible à la pression de

contact ou encore une encre FSR (acronyme du terme anglais "Force Sensitive Resistor"), ou même un gel ou mousse chargé de particules conductrices.

Cette couche interne à résistance variable 34 permet à la fois d'isoler les pistes conductrices parallèles 12, 13 de la matrice lignes/colonnes, d'éliminer la recirculation du courant au travers de cette matrice et d'évaluer la force de pression au(x) point(s) d'appui sur le capteur tactile.

Lorsque le capteur tactile 10 est destiné, comme dans ce mode de réalisation, à être disposé au-dessus d'un écran de visualisation 31, il peut en outre comporter une couche décorative 35 (également appelée en terminologie anglo-saxonne "*coverlens*").

Cette couche décorative 35 peut ainsi être collée sur une face externe du support isolant 11, et par exemple ici au dos de la seconde face 11b du support isolant 11 portant la seconde série de pistes conductrices parallèles 13.

On va décrire à présent en référence à la figure 9 un procédé de fabrication d'un tel capteur tactile 10.

La première étape du procédé de fabrication du capteur tactile 10 consiste en une étape de réalisation S1 des première et seconde séries de pistes conductrices parallèles 12, 13 sur des zones adjacentes 11a, 11b d'un support isolant 11.

De préférence, ce support isolant est un film de faible épaisseur, comprise par exemple entre 20 et 200  $\mu\text{m}$ , et de préférence entre 25 et 50  $\mu\text{m}$ .

Cette faible épaisseur doit permettre une pliure aisée de ce support isolant 11.

De manière non limitative, le support isolant 11 est réalisé en un film de PET transparent afin de garantir la transparence du capteur tactile 10.

Selon un premier mode de fabrication, lors de l'étape de réalisation S1 des pistes conductrices parallèles 12, 13 constituant ultérieurement la zone de détection tactile du capteur tactile 10, une technique de gravure d'une couche conductrice homogène déposée préalablement sur le support isolant 11 est mise en œuvre.

Cette couche conductrice homogène peut par exemple être réalisée en ITO (acronyme du terme Indium Tin Oxyde) qui présente la particularité d'être transparent.

Il est possible dans cette couche conductrice homogène de réaliser  
5 par gravure l'intégralité des pistes conductrices parallèles 12, 13 de la zone tactile ainsi que les pistes conductrices 22 du réseau de connexion, jusqu'à la zone de connexion 20.

Alternativement, et comme illustré à la figure 9, seules les pistes conductrices parallèles 12, 13 peuvent être réalisées par la technique de  
10 gravure de la couche conductrice homogène, le réseau de pistes conductrices 22 étant réalisé par une technique d'impression, du type impression à jet d'encre ou par dépose sous vide.

Alternativement, selon un second mode de fabrication, l'ensemble des pistes conductrices parallèles 12, 13 et du réseau de pistes conductrices 22  
15 peut être réalisé par une technique d'impression.

L'impression peut être réalisée par l'impression, sur le support isolant du type PET, d'une encre conductrice déposée par jet d'encre ou par dépôt sous vide.

Compte tenu du pliage du support isolant 11, les matériaux (couche  
20 conductrice à graver ou encre à imprimer) utilisés pour réaliser par impression ou gravure le réseau de pistes conductrices 22 doivent être suffisamment flexibles pour conserver leurs propriétés électriques malgré la ligne de pliure 11c du support isolant 11.

De manière générale, le rayon de courbure du support isolant 11  
25 dans la zone de pliure, qui est proportionnel à l'épaisseur du capteur tactile, doit être déterminé en fonction de la tolérance de l'encre conductrice au niveau de cette zone de pliure.

Une piste conductrice réalisée en encre conductrice doit ainsi pouvoir être pliée sans cassure selon ce rayon de courbure.

30 A titre d'exemple non limitatif, si le support isolant est réalisé à partir d'un film en PET d'une épaisseur de 50  $\mu\text{m}$ , et qu'un film isolant disposé sur le réseau de pistes conductrices 22 a une épaisseur de l'ordre de 100  $\mu\text{m}$ , l'encre

conductrice utilisée pour réaliser le réseau de pistes conductrices 22 doit pouvoir être pliée sans modification de ses propriétés électriques selon un rayon de courbure sensiblement égal à 50  $\mu\text{m}$ .

5 La réalisation sur le support isolant 11 du réseau de pistes conductrices 22 permet de réaliser d'un seul tenant ces pistes conductrices qui s'étendent entre chaque piste conductrice parallèle 12, 13 de la matrice lignes /colonnes jusqu'à l'aile 21 formant la zone de connexion 20 du capteur tactile.

Cette technique de réalisation permet de simplifier la fabrication du capteur tactile, notamment dans cette zone de connexion 20.

10 En outre, lors de l'étape de réalisation des pistes conductrices 22, il est également possible de réaliser sur le support isolant 11 des circuits de commande 23, 24 tels que décrits précédemment en référence au mode de réalisation illustré à la figure 3.

15 Les circuits de commande 23, 24 ainsi imprimés au niveau de chaque piste conductrice parallèle 12, 13 de la matrice lignes/colonnes peuvent être ensuite gérés par un signal d'adressage à partir d'un système de multiplexage, nécessitant un nombre moindre de pistes conductrices 22.

20 Après l'étape de réalisation S1, les pistes conductrices 12, 13 de la zone de détection tactile et du réseau de pistes conductrices 22, une étape d'impression S2 des entretoises 32 peut être mise en œuvre.

Alternativement ou successivement, une étape d'impression S3 d'une couche interne résistive 33, 34 peut être mise en œuvre.

25 Comme décrit précédemment en référence aux figures 7 et 8, cette couche interne résistive peut être soit une couche interne résistive 33 de résistance stable, nécessitant alors la présence d'entretoises 32 pour garantir un espacement entre les pistes conductrices parallèles 12, 13 dans la zone de détection tactile, soit une couche interne de résistance variable 34.

30 Ces étapes d'impression S2, S3 peuvent être réalisées par des techniques d'impression classiques ou de dépôt sous vide sur le support isolant 11.

Une étape d'impression S4 d'éléments adhésifs est également mise en œuvre.

Elle permet en particulier de déposer un film isolant collé sur le réseau de pistes conductrices 22 afin de garantir l'isolation de ces pistes conductrices 22 après pliage du support isolant 11.

5 Le film isolant peut être ainsi réalisé à partir d'un adhésif double face permettant à la fois d'isoler les pistes conductrices du réseau de pistes conductrices 22 et de réaliser ensuite un collage au niveau des bords du support isolant plié 11.

10 Ces éléments adhésifs peuvent être déposés à l'aide d'un masque placé sur le support isolant 11 afin de limiter la surface revêtue de l'adhésif, et notamment éviter le dépôt d'adhésif et/ou d'isolant sur la zone de détection tactile.

15 De la colle ou un adhésif peut être déposé sur l'intégralité des bords du support isolant 11 ou encore, sur uniquement trois ou quatre bords d'une des zones 11a ou 11b du support isolant 11, la dépose de colle ou d'adhésif au niveau de la ligne de pliure 11c du support isolant 11 n'étant pas nécessaire.

Bien entendu, la dépose de colle ou d'adhésif peut être réalisée selon des lignes continues ou des points distincts, par exemple aux coins de chaque zone adjacente 11a, 11b destinée à venir en regard l'une avec l'autre.

20 On notera que ces différentes étapes S1, S2, S3, S4 peuvent être réalisées successivement sur une même machine d'impression continue ayant plusieurs postes d'impression dédiés à chaque étape de réalisation S1 et d'impression S2, S3, S4.

Le support isolant 11 est ensuite découpé aux dimensions du capteur tactile 10 dans une étape de découpe S5.

25 A l'issue de cette étape de découpe S5, le capteur tactile se présente ainsi sous une forme sensiblement rectangulaire et est muni de son aile 21 dans la zone de connexion 20, déjà pourvue du réseau de pistes conductrices 22.

30 Une étape de pliage S6 permet ensuite de plier le support isolant 11 selon la ligne de pliure 11c.

Une étape de scellage S7 peut être mise en œuvre afin d'assurer le collage au niveau des bords du capteur tactile 10.

Cette étape de scellage S7 peut être réalisée par passage dans un laminoir du support isolant plié 11.

5      Finalement, le procédé de fabrication peut également comporter une étape d'impression S8 d'une couche décorative 35 sur une des faces apparentes du support isolant plié 11.

Le capteur tactile 10 ainsi réalisé peut ensuite être collé sur un écran de visualisation afin de réaliser un écran de contrôle tactile tel qu'illustré aux figures 6 à 8.

10      Le procédé de fabrication ainsi décrit permet de fabriquer à moindre coût un capteur tactile avec un nombre d'étapes limitées, notamment en mettant en œuvre des techniques d'impression ou de gravure sur un même support isolant des différents circuits électriques.

15      Ainsi, l'ensemble des circuits nécessaires au fonctionnement du capteur tactile peut être réalisé en des étapes d'impression simultanées ou successives sur un même film isolant.

Ce procédé de fabrication permet notamment de s'affranchir de l'alignement des pistes conductrices dans la zone de connexion.

20      Lorsque le capteur tactile intègre en outre des circuits de commande au niveau de chaque piste conductrice 12, 13 de la matrice lignes/colonnes, le nombre limité de pistes conductrices 22 nécessaires pour gérer le fonctionnement du capteur tactile permet de diminuer encore le coût de réalisation d'un tel capteur tactile.

Bien entendu, la présente invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation décrits précédemment.

25      En particulier, les pistes conductrices 12, 13, 22 pourraient être également réalisées en cuivre ou argent, permettant une meilleure conductivité que l'ITO.

30      Si nécessaire, afin de conserver la transparence du capteur tactile, il est possible de réaliser des pistes conductrices très fines en cuivre ou argent, de largeur inférieure à 20  $\mu\text{m}$ .

## REVENDEICATIONS

1. Capteur tactile comprenant une première série de pistes conductrices parallèles (12) et une seconde série de pistes conductrices parallèles (13), ladite seconde série de pistes conductrices parallèles (13) étant perpendiculaire à ladite première série de pistes conductrices parallèles (12), caractérisé en ce que lesdites première et seconde séries de pistes conductrices parallèles (12, 13) sont réalisées sur un support isolant (11) ayant une première face (11a) comportant ladite première série de pistes conductrices parallèles (12) et une seconde face (11b) comportant ladite seconde série de pistes conductrices parallèles (13), le support isolant (11) étant plié et ladite seconde face (11b) étant disposée en regard de ladite première face (11a).

2. Capteur tactile conforme à la revendication 1, caractérisé en ce que ledit support isolant (11) est un film d'épaisseur comprise entre 20 et 200  $\mu\text{m}$ , et de préférence entre 25 et 50  $\mu\text{m}$ .

3. Capteur tactile conforme à l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que le support isolant (11) est réalisé en un film de PET transparent.

4. Capteur tactile conforme à l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il comprend un support isolant (11) de forme sensiblement rectangulaire et plié en deux selon une ligne de pliure (11c) s'étendant dans la largeur dudit support isolant (11).

5. Capteur tactile conforme à l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que ledit support isolant (11) comporte une aile (21) formant une extension sur un côté (11d) dudit support isolant (11), adaptée à former une zone de connexion (20) avec un processeur externe.

6. Capteur tactile conforme à la revendication 5, caractérisé en ce que ledit support isolant (11) comprend en outre un réseau de pistes conductrices (22) s'étendant entre lesdites première et seconde séries de pistes conductrices parallèles (12, 13) et ladite zone de connexion (20).

7. Capteur tactile conforme à l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que ledit support isolant (11) comprend en outre des circuits de commande (23, 24) associés à chaque piste conductrice desdites première et seconde séries de pistes conductrices parallèles (12, 13) et un réseau de  
5 pistes conductrices (22) s'étendant entre lesdits circuits de commande (23, 24) et une zone de connexion (20) avec un processeur externe.

8. Capteur tactile conforme à l'une des revendications 6 ou 7, caractérisé en ce qu'il comprend en outre un film isolant disposé sur ledit réseau de pistes conductrices (22).

10 9. Capteur tactile conforme à l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'il comprend en outre une série d'entretoises (32) disposées entre lesdites première et seconde faces (11a, 11b) en regard du support isolant plié (11).

15 10. Capteur tactile conforme à la revendication 9, caractérisé en ce qu'il comprend en outre une couche interne résistive (33) disposée entre lesdites première et seconde faces (11a, 11b) en regard du support isolant plié (11).

20 11. Capteur tactile conforme à l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'il comprend en outre une couche interne (34) de résistance variable disposée entre lesdites première et seconde faces (11a, 11b) en regard du support isolant plié (11), la résistance variant en fonction de la pression exercée sur ladite couche interne (34).

25 12. Procédé de fabrication d'un capteur tactile (10), comprenant une première série de pistes conductrices parallèles (12) et une seconde série de pistes conductrices parallèles (13), ladite seconde série de pistes conductrices parallèles (13) étant perpendiculaire à ladite première série de pistes conductrices parallèles (12), caractérisé en ce qu'il comporte les étapes suivantes :

30 - réalisation (S1) desdites première et seconde séries de pistes conductrices parallèles (12, 13) respectivement sur des zones adjacentes (11a, 11b) d'un support isolant (11) ; et

- pliage (S6) dudit support isolant (11) selon une ligne de pliure (11c) s'étendant entre lesdites deux zones adjacentes (11a, 11b).

13. Procédé de fabrication conforme à la revendication 12, caractérisé en ce qu'il comprend en outre avant l'étape de pliage (S6), une  
5 étape de réalisation (S1) d'un réseau de pistes conductrices (22) s'étendant entre lesdites première et seconde séries de pistes conductrices parallèles (12, 13) et une zone de connexion (20) avec un processeur externe ; et une étape de dépôt (S4) d'un film isolant sur ledit réseau de pistes conductrices (22).

14. Procédé de fabrication conforme à la revendication 12,  
10 caractérisé en ce qu'il comprend en outre une étape de réalisation (S1) sur le support isolant (11) de circuits de commande (23, 24) associés à chaque piste conductrice desdites première et seconde séries (12, 13).

15. Procédé de fabrication conforme à l'une des revendications 12 à 14, caractérisé en ce que la ou lesdites étape(s) de réalisation (S1) mettent en œuvre une technique d'impression d'une encre conductrice, du type impression à jet d'encre ou par dépose sous vide.

16. Procédé de fabrication conforme à l'une des revendications 12 à 14, caractérisé en ce que la ou lesdites étape(s) de réalisation (S1) mettent en œuvre une technique de gravure d'une couche conductrice homogène déposée  
20 préalablement sur le support isolant (11).

17. Procédé de fabrication conforme à l'une des revendications 12 à 16, caractérisé en ce qu'il comprend en outre une étape de scellage (S7) des bords du support isolant plié (11).

18. Ecran de contrôle tactile, caractérisé en ce qu'il comprend un  
25 capteur tactile (10) conforme à l'une des revendications 1 à 11 et un écran de visualisation (31) superposés.

1/6

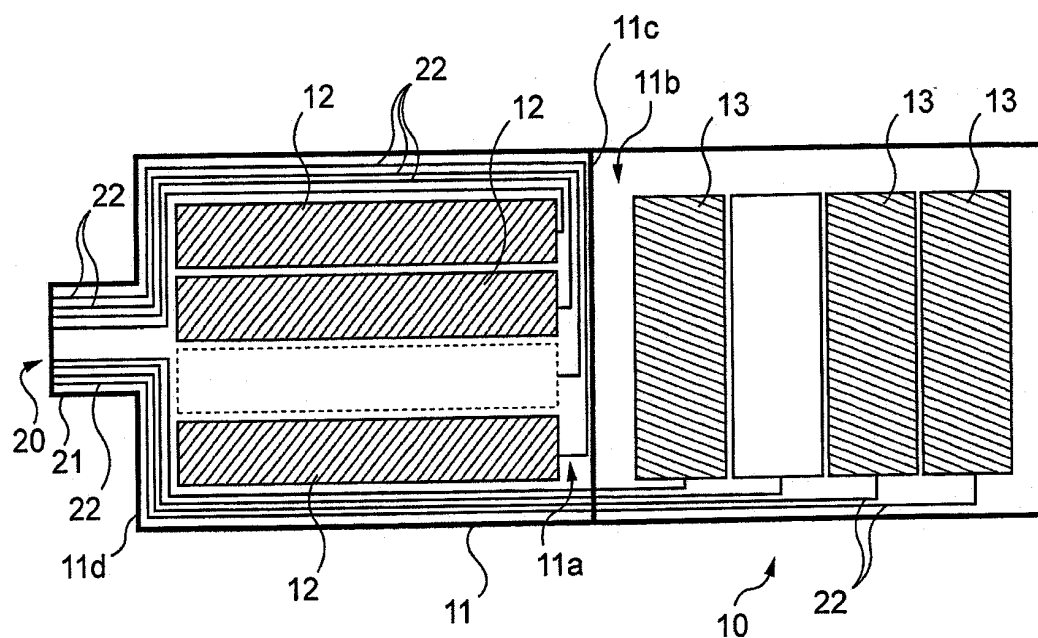


Fig. 1

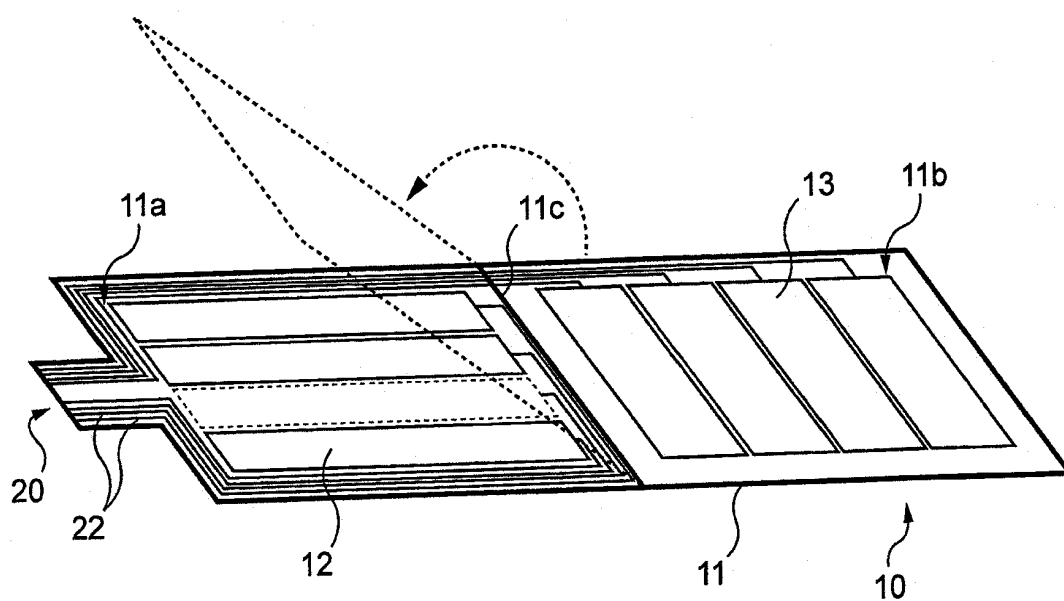


Fig. 2

2/6

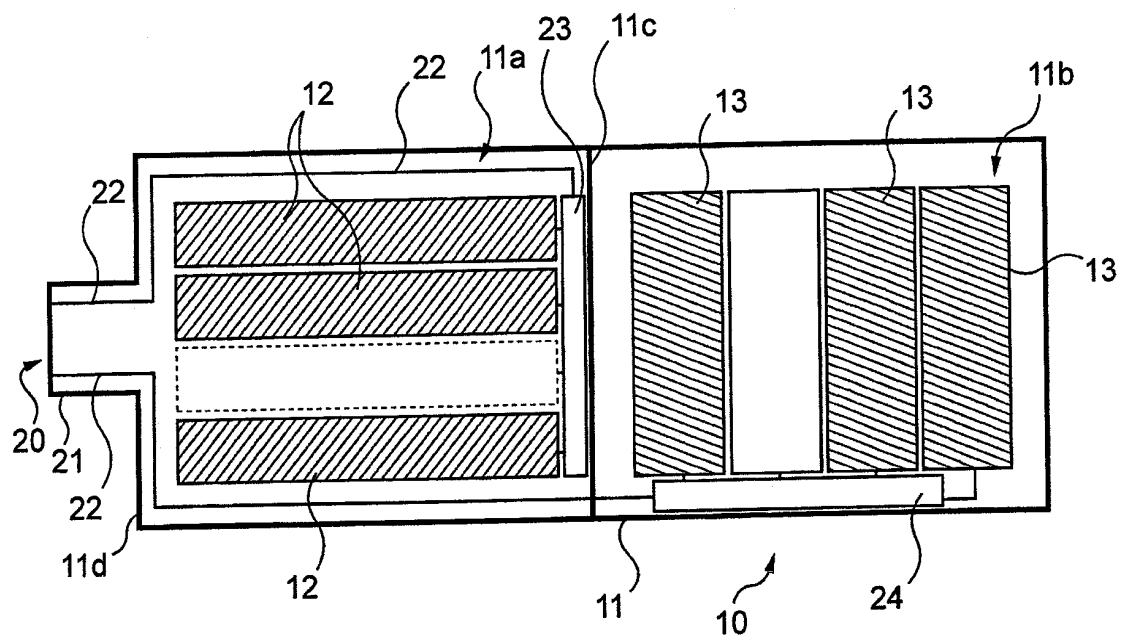
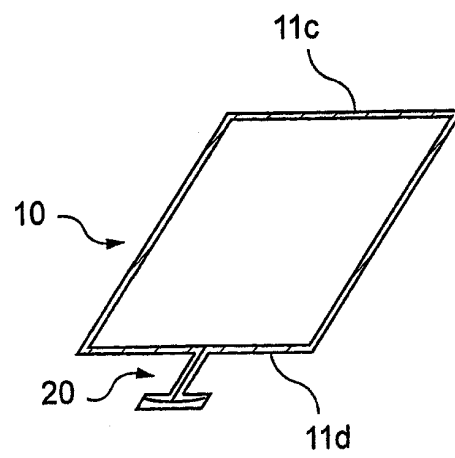
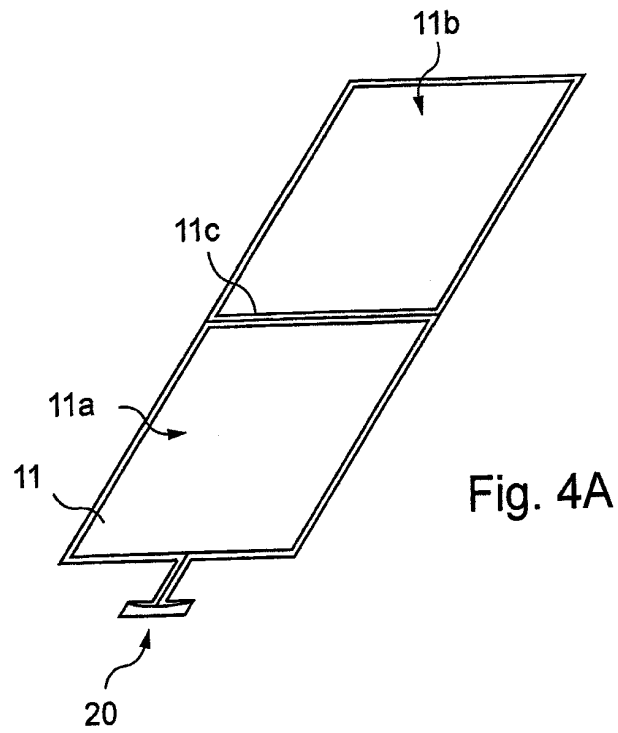


Fig. 3

3/6



4/6

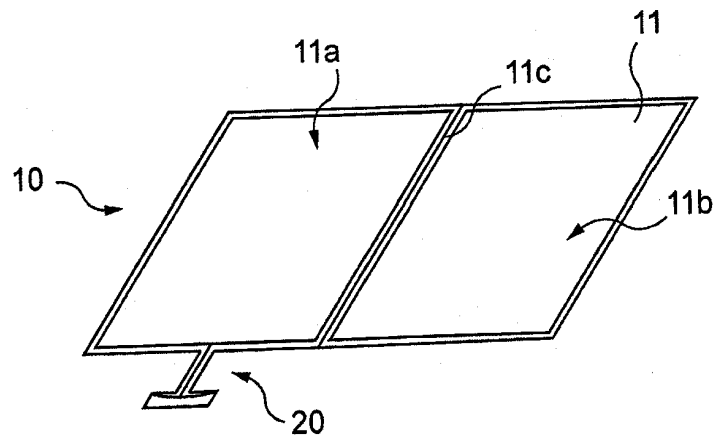


Fig. 5A

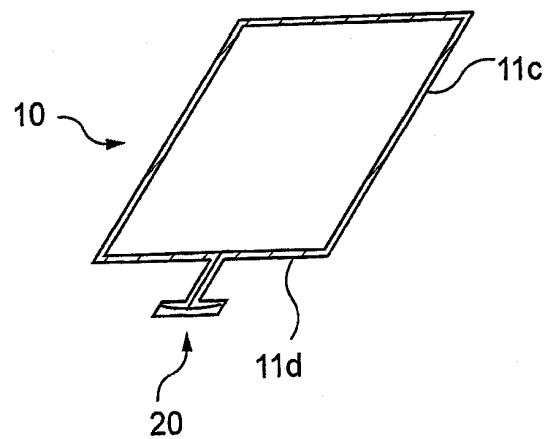


Fig. 5B

5/6

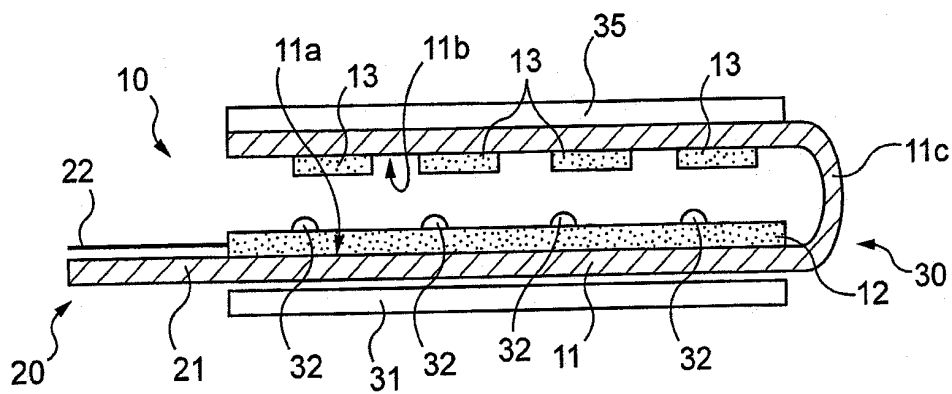


Fig. 6

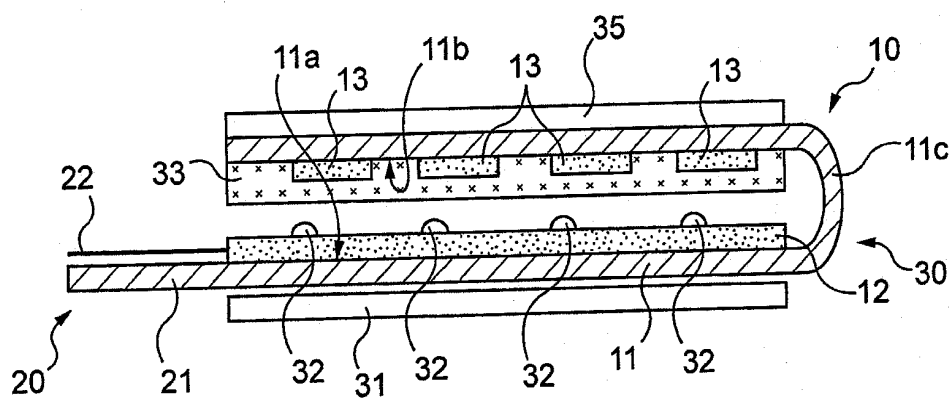


Fig. 7

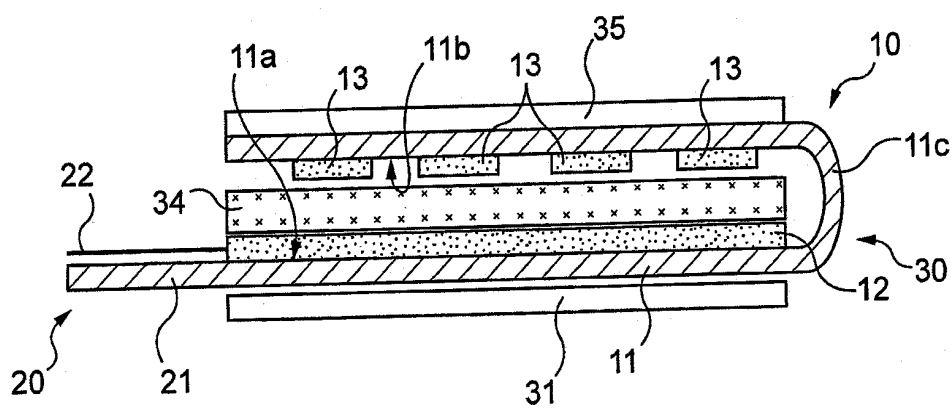


Fig. 8

6/6

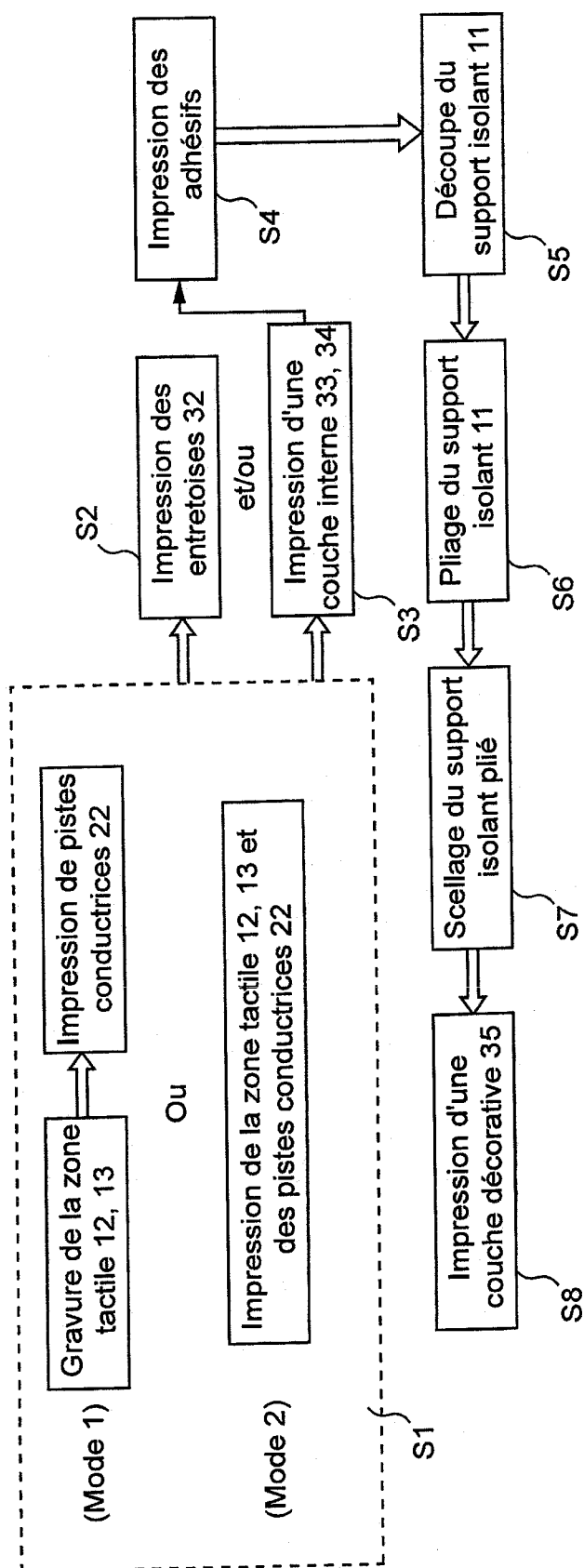


Fig. 9



# **RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE**

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

N° d'enregistrement  
national

FA 743594  
FR 1004617

| DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Revendication(s)<br>concernée(s) | Classement attribué<br>à l'invention par l'INPI |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------|
| Catégorie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Citation du document avec indication, en cas de besoin,<br>des parties pertinentes                                                                                                                                                                                                                                                 |                                  |                                                 |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | US 5 159 159 A (ASHER DAVID J [US])<br>27 octobre 1992 (1992-10-27)<br>* colonne 4, ligne 43 - ligne 52 *<br>* colonne 7, ligne 54 - colonne 8, ligne 60 *<br>* colonne 9, ligne 56 - colonne 10, ligne 20 *<br>* colonne 11, ligne 55 - colonne 12, ligne 42 *<br>* colonne 18, ligne 60 - ligne 66;<br>revendications; figures * | 1-18                             | G06F3/045<br>G06F3/048                          |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | US 2005/146510 A1 (OSTERGARD TONI [FI]<br>OESTERGAARD TONI [FI])<br>7 juillet 2005 (2005-07-07)<br>* alinéa [0010] - alinéa [0031] *<br>* alinéas [0035], [0 36] *<br>* alinéa [0055] - alinéa [0058] *<br>* alinéa [0077] - alinéa [0083];<br>revendications; figures *                                                           | 1-18                             |                                                 |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | WO 2007/141566 A2 (PLASTIC LOGIC LTD [GB];<br>SCHMID LARS [GB])<br>13 décembre 2007 (2007-12-13)<br>* page 10, alinéa 2 *<br>* page 11, alinéa 4 *                                                                                                                                                                                 | 1-3                              | DOMAINES TECHNIQUES<br>RECHERCHÉS (IPC)<br>G06F |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | US 2009/002336 A1 (CHOI JIN-YOUNG [KR] ET<br>AL) 1 janvier 2009 (2009-01-01)<br>* alinéa [0088] *<br>* alinéa [0111] - alinéa [0121]; figures *                                                                                                                                                                                    | 7                                |                                                 |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | FR 2 942 329 A1 (STANTUM [FR])<br>20 août 2010 (2010-08-20)<br>* abrégé; revendications; figures *                                                                                                                                                                                                                                 | 10,11                            |                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | -/--                             |                                                 |
| Date d'achèvement de la recherche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Examineur                        |                                                 |
| 29 juin 2011                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Durand, Jacques                  |                                                 |
| <p><b>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</b></p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul<br/>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie<br/>A : arrière-plan technologique<br/>O : divulgation non-écrite<br/>P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention<br/>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.<br/>D : cité dans la demande<br/>L : cité pour d'autres raisons<br/>&amp; : membre de la même famille, document correspondant</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                  |                                                 |



# **RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE**

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

N° d'enregistrement  
national

FA 743594  
FR 1004617

| DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                               | Revendication(s)<br>concernée(s) | Classement attribué<br>à l'invention par l'INPI     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Catégorie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Citation du document avec indication, en cas de besoin,<br>des parties pertinentes                                                            |                                  |                                                     |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | FR 2 914 756 A1 (JAZZMUTANT SOC PAR<br>ACTIONS SIM [FR])<br>10 octobre 2008 (2008-10-10)<br>* page 4, ligne 20 - ligne 29; figures *<br>----- | 10,11                            | <div>DOMAINES TECHNIQUES<br/>RECHERCHÉS (IPC)</div> |
| Date d'achèvement de la recherche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                               | Examineur                        |                                                     |
| 29 juin 2011                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                               | Durand, Jacques                  |                                                     |
| <p><b>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</b></p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul<br/>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un<br/>autre document de la même catégorie<br/>A : arrière-plan technologique<br/>O : divulgation non-écrite<br/>P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention<br/>E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure<br/>à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date<br/>de dépôt ou qu'à une date postérieure.<br/>D : cité dans la demande<br/>L : cité pour d'autres raisons<br/>.....<br/>&amp; : membre de la même famille, document correspondant</p> |                                                                                                                                               |                                  |                                                     |

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1004617 FA 743594**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **29-06-2011**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

| Document brevet cité<br>au rapport de recherche | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s) | Date de<br>publication |
|-------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------|------------------------|
| US 5159159 A                                    | 27-10-1992             | WO 9210823 A1                           | 25-06-1992             |
| US 2005146510 A1                                | 07-07-2005             | CN 1902989 A                            | 24-01-2007             |
|                                                 |                        | EP 1700194 A1                           | 13-09-2006             |
|                                                 |                        | WO 2005064450 A1                        | 14-07-2005             |
|                                                 |                        | KR 20060113978 A                        | 03-11-2006             |
| WO 2007141566 A2                                | 13-12-2007             | AUCUN                                   |                        |
| US 2009002336 A1                                | 01-01-2009             | CN 101256293 A                          | 03-09-2008             |
|                                                 |                        | JP 2008217010 A                         | 18-09-2008             |
|                                                 |                        | KR 20080080800 A                        | 05-09-2008             |
| FR 2942329 A1                                   | 20-08-2010             | WO 2010094858 A1                        | 26-08-2010             |
| FR 2914756 A1                                   | 10-10-2008             | CN 101675412 A                          | 17-03-2010             |
|                                                 |                        | EP 2142980 A1                           | 13-01-2010             |
|                                                 |                        | WO 2008139050 A1                        | 20-11-2008             |
|                                                 |                        | US 2010117974 A1                        | 13-05-2010             |