

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

11 N° de publication :

2 953 304

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

21 N° d'enregistrement national :

09 58483

51 Int Cl⁸ : G 06 F 3/041 (2006.01), G 06 F 3/02, 1/16, B 60 K 37/00

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 30.11.09.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 03.06.11 Bulletin 11/22.

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

60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71 Demandeur(s) : RENAULT S.A.S. — FR.

72 Inventeur(s) : ALEXANDER JEAN-PHILIPPE, BRELAUD OLIVIER, LOISEAU SEVERINE et LABREUVOIS PHILIPPE.

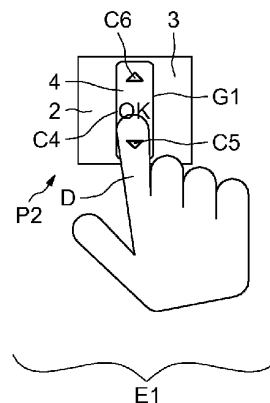
73 Titulaire(s) : RENAULT S.A.S..

74 Mandataire(s) : BUREAU D.A. CASALONGA & JOSSE.

54 DISPOSITIF INTERACTIF DE COMMANDE POLYMORPHE ACTIVE.

57 Ce dispositif interactif de commande comprend une surface de commande (2) tactile déformable activement et manipulable pour l'élaboration d'ordres de commande et des moyens pour provoquer la déformation de la surface de commande de manière à former un guide (G1) pour les doigts (D) de l'utilisateur en fonction de la nature des ordres de commande (C4; C5; C6) élaborés.

Ce dispositif trouve applications aux dispositifs interactifs de commande pour véhicules automobiles.



FR 2 953 304 - A1



B09-1681FR-ODE/MEK

Société par Actions Simplifiée dite : **RENAULT s.a.s.**

Dispositif interactif de commande polymorphe active

Invention de : **ALEXANDER Jean-Philippe**
BRELAUD Olivier
LOISEAU Séverine
LABREVOIS Philippe

Dispositif interactif de commande polymorphe actif

L'invention concerne un dispositif de commande disponible dans les véhicules automobiles pour piloter électriquement des organes d'exécutions de fonctions simples ou de fonctions relativement plus complexes, par exemple pour le contrôle de systèmes multimédia.

Elle concerne plus particulièrement les commandes tactiles déportées telles que des pavés tactiles, des surfaces linéaires tactiles ou des boutons tactiles.

Les commandes tactiles actuelles dédiées à un système multimédia peuvent comprendre une surface lisse ou en relief. Lorsque l'on a recourt à des surfaces tactiles déportées à surface plane, elles demeurent insatisfaisantes en terme de guidage tactile des doigts de l'utilisateur et sont donc difficiles à utiliser en conduite.

Le choix d'utiliser des surfaces tactiles déportées en relief, dont les formes particulières (rond, croix, trait) indiquent les degrés de libertés et d'interaction avec le système commandé, est intéressant puisque de telles surfaces permettent de guider les doigts des formes en creux de la commande. L'usage en conduite s'en retrouve facilité.

De plus, ce type de commande permet à l'utilisateur de ressentir par le doigt la forme de la commande, évitant ainsi au conducteur de détourner son regard vers la commande. Cependant ce type de commande oblige à choisir une forme particulière, limitant les modalités d'interactions avec le système commandé. Par exemple, si la forme est un trait horizontal, l'interaction est limitée à un degré de liberté. Or pour des systèmes multimédia, il peut être nécessaire de disposer de deux voire trois degrés de liberté. De plus, si l'on s'oriente vers une surface de forme plus complète, le choix de sa conception aura pour effet de complexifier inutilement la commande pour les cas où l'interaction ne nécessite l'usage que d'une partie de la commande.

Enfin, contrairement à une interaction classique avec des commandes traditionnelles physiques telles que des boutons par enfoncement ou boutons rotatif, le recours à une interaction tactile

nécessite la mise en œuvre de retours haptiques par vibration afin de donner l'impression de l'enfoncement d'un bouton. Sans ce retour haptique, l'utilisateur a un doute quant à la prise en compte de son action par la commande.

5 La description proposée dans le document US2007/7339572 répond en partie aux problèmes évoqués précédemment. Il décrit en effet l'usage de la technologie relative aux polymères électroactifs pour fournir un retour tactile à l'utilisateur par la déformation temporaire de tout type de dispositif de commande. Cependant, l'effet
10 tactile est produit uniquement en rétroaction lors de la validation d'une commande, ce qui rend l'usage du dispositif contraignant.

Au vu de ce qui précède, le but de la présente invention est de pallier tout ou partie des inconvénients des dispositifs selon l'état de la technique, et en particulier, de fournir un dispositif interactif de
15 commande polymorphe actif, c'est-à-dire un dispositif capable de se déformer activement pour faciliter son utilisation.

L'invention a donc pour objet un dispositif interactif de commande comprenant une surface de commande tactile déformable activement et manipulable pour l'élaboration d'ordre de commande et
20 des moyens pour provoquer la déformation de la surface de commande de manière à former un guide pour les doigts de l'utilisateur en fonction de la nature des ordres de commande élaborés.

La surface de commande peut être déformable temporairement mais aussi de façon permanente. Elle peut donc être maintenue pendant
25 une durée pouvant être très courte (de l'ordre de quelques millisecondes) ou de façon permanente.

Avantageusement, la surface de commande est déformable de manière à créer des guides en forme de creux ou de bosses. Ces guides permettent d'améliorer le contrôle de l'interaction en assurant qu'en
30 cas de vibrations ou de mouvements du véhicule automobile, le doigt sera toujours localisé correctement sur la commande, contrairement au cas d'une surface plane classique. Ces guides permettent d'améliorer aussi la compréhension de l'utilisateur sur les mouvements à la fois possibles sur la commande et à la fois interprétables par la commande

telle que la forme de croix indiquant des mouvements de navigations verticaux et horizontaux de l'interface.

De préférence, le guide, créé pour les doigts de l'utilisateur, a une forme adaptée à la navigation en cours permise au sein de l'interface. La forme est aussi adaptée à la diversité des logiques de navigation présentes, soit au sein d'un même système (système audio par exemple) soit au sein de plusieurs systèmes (audio, navigation, téléphone, climatisation,...). De plus, la solution proposée permet de disposer de commandes en relief uniquement utiles à chaque instant de l'interaction, ce qui a pour effet d'améliorer la façon d'utiliser l'interface. L'interface de commande est alors à chaque instant entièrement utile pour l'interaction en cours. Ainsi, par comparaison avec une commande équivalente de type bouton qui nécessite de disposer à tout instant de l'ensemble des commandes utiles à un moment donné uniquement de l'action, la surface polymorphe permet de disposer d'une surface de commande en relief plus grande.

La surface de commande comprend en outre des moyens de mesure de pression et de comparaison de la pression mesurée avec au moins un seuil de pression correspondant un ordre de commande.

Avantageusement la surface de commande comprend des moyens d'élaboration d'un signal haptique en réponse à une manipulation d'un utilisateur.

Selon une autre caractéristique de ce dispositif, la surface est apte à fournir une déformation caractéristique d'un état actif ou inactif d'une commande en cohérence avec l'activation ou la désactivation de l'interface visuelle associée. L'état « inactif » peut être décrété comme étant l'état correspondant à la commande lorsque celle-ci est lisse, plane et sans excroissance, tout autre état étant considéré par opposition « actif ». Il est aussi possible de décréter que l'état « inactif » correspond à un état de la commande avec reliefs. Cette configuration est adaptée à la conception et dépend du point de vue du concepteur et de la mise en œuvre de l'interaction. L'état inactif peut même être renforcé par soit le masquage de la commande sous la peau d'un objet, soit le recours à des matières transparentes, ou encore le

recours à un rétro éclairage inactif pour l'état inactif de la commande et actif pour l'état opposé.

La surface comprend en outre une ou plusieurs couches réalisées à partir d'un élastomère diélectrique. Ce procédé permet d'utiliser une technologie unique pour l'activation et la détection et peu coûteuse.

De préférence, la surface comprend une alternance de couches diélectriques et d'électrodes extensibles.

Selon un premier mode de réalisation les électrodes sont disposées sous forme matricielle. Chaque zone est ainsi actionnable indépendamment des autres et permet une détection locale du contact.

Selon un deuxième mode de réalisation la première couche d'élastomère diélectrique est une couche de protection, la seconde est une couche sensible servant conjointement à la location et à la détection d'action et les couches suivantes sont destinées à l'actionnement. La pluralité des couches liées à l'actionnement a l'avantage de multiplier les efforts développés.

Quelque soit le mode de réalisation, la couche de protection comprend avantageusement une couche servant à protéger l'interface des agressions extérieures et une couche diélectrique servant à protéger l'utilisateur de risques électriques.

Selon un troisième mode de réalisation, le dispositif comprend un élément élastique de précontrainte des couches placé sur un support d'accueil. Ce système élastique peut par exemple être, et sans limitation, un ressort, une mousse, ou un système sous pression.

Selon un quatrième mode de réalisation, la surface est constituée de plusieurs actionneurs linéaires.

Avantageusement, les actionneurs linéaires sont recouverts d'une couche protectrice.

Les actionneurs linéaires peuvent être cylindriques ou réalisés sous forme d'un empilement d'une ou plusieurs couches de diélectriques et alternativement d'électrodes, couramment appelé « stack ». L'utilisation des empilements semble être une des meilleures solutions pour obtenir de grandes déformations localement.

La surface de commande tactile peut comprendre en outre au moins une couche superficielle de polymère électroluminescent permettant de réaliser des motifs par illumination sur la surface.

5 D'autres buts, caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description suivante, donnée uniquement à titre d'exemple non limitatif, et faite en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

10 - la figure 1 illustre l'absence de guidage du doigt d'un utilisateur se déplaçant sur un pavé tactile selon l'état de la technique ;

- la figure 2 illustre le guidage du doigt d'un utilisateur se déplaçant sur un pavé tactile conforme à l'invention ;

15 - les figures 3a à 3f illustrent l'adaptation de forme de la commande à l'interaction en vue de la formation d'un guide pour les doigts d'un utilisateur ;

- la figure 4 illustre l'effort de pression exercé par le doigt d'un utilisateur sur une période donnée sur une surface de commande tactile conforme à l'invention ;

20 - la figure 5 illustre la déformation locale de la surface de commande tactile sous le doigt d'un utilisateur sur la même période que celle de la figure 4 ;

- la figure 6 illustre la déformation de la surface conforme à l'invention pour signifier l'état inactif d'une commande ;

25 - la figure 7 illustre la déformation de la surface conforme à l'invention pour signifier l'état actif d'une commande ;

- la figure 8 illustre un premier mode de réalisation d'un dispositif de commande selon l'invention ;

- la figure 9 illustre un deuxième mode de réalisation d'un dispositif de commande selon l'invention ;

30 - la figure 10 illustre un troisième mode de réalisation d'un dispositif de commande selon l'invention ;

- la figure 11 représente une vue en coupe d'un élément du troisième mode de réalisation de la figure 10.

Sur la figure 1, on a représenté l'utilisation d'un pavé tactile P1 selon l'état de la technique. Ce pavé comporte une surface lisse 1 manipulable par un utilisateur. Il délimite un ensemble de zones de contact. Le pavé comporte ici trois zones C1, C2, C3 correspondant respectivement à une validation, à une commande de déplacement vers le haut et à une commande de retour.

Ces zones sont par exemple associées chacune à une zone de contact située sur la surface lisse 1 du pavé tactile P1.

Comme indiqué précédemment, ce type de pavé peut être difficile à utiliser, en particulier lorsqu'il est destiné à être monté à bord d'un véhicule automobile et à être utilisé en conduite.

On a représenté sur la figure 2 un pavé tactile P2 permettant de pallier cet inconvénient. Comme on le voit ce pavé tactile P2 comprend une surface de commande 2 incorporant des moyens moteurs engendrant une déformation de la surface du dispositif de manière à créer un guide pour le doigt D d'un utilisateur. Cette surface de commande 2 comprend plusieurs couches de polymères électroactifs capables de créer des différences de niveaux de surface comparables à des creux et des bosses entre la partie supérieure 3 et la partie inférieure 4 de la surface de commande 2 du pavé tactile P2.

Ainsi grâce à l'emploi des couches de polymères électroactifs, il est possible de créer des guides pour les doigts, et ce en fonction du type de commande, de sorte que la nature des guides formés dépende du type de commande.

Les différences de niveaux entre les parties inférieure et supérieure 3 et 4 respectivement du pavé tactile P2 entraînent ainsi la création de délimitations 5 et 6 séparant ainsi les différentes commandes C3, C4 et C5. Lorsque le doigt D de l'utilisateur effectue une commande sur le pavé tactile P2, il est toujours correctement localisé sur la commande concernée, contrairement au cas représenté sur la figure 1 où le doigt D de l'utilisateur parcourt la surface lisse 1 du premier pavé tactile P1. Les délimitations 5 et 6 situés sur la surface en relief 2 du deuxième pavé tactile P2 constituent des barrières pour le doigt D de l'utilisateur. Ainsi dans le cas où

l'utilisateur essaierait de bouger son doigt sur la gauche par exemple, l'absence de guide sur la gauche, autrement dit la rencontre entre une barrière physique et le doigt, est un retour tactile permettant d'indiquer à l'utilisateur qu'il ne peut effectuer cette opération. Ainsi
5 lors de la présence de vibrations au sein du véhicule ou de mouvements du véhicule, le doigt D est guidé sur la surface en relief 2 du deuxième pavé tactile P2.

Les figures 3a à 3f, sur laquelle les éléments identiques à ceux de la figure 2 portent les mêmes références, représentent l'évolution
10 en quatre étapes de la forme de commande d'un pavé tactile P2, parcouru par le doigt D d'un utilisateur, en fonction des interactions en cours représentées par l'écran de navigation correspondante E. Les figures 3a et 3b représentent la première étape E1. Sur la figure 3a, l'interface propose par le biais de l'écran de navigation E, une
15 navigation dans une première liste verticale I1. La figure 3b représente la surface de commande tactile 2 correspondant à la navigation proposée sur la figure 3a. La surface de commande tactile 2 comprend des différences de niveaux entre sa partie supérieure 3 et inférieure 4 générant ainsi un guide vertical G1 comprenant une première commande
20 C4 de validation, une deuxième commande C5 de direction vers le bas et une commande C6 de direction vers le haut.

Les figures 3c et 3d représentent la deuxième étape E2 d'utilisation de la commande tactile. Sur la figure 3c, sur laquelle les
25 éléments identiques à ceux de la figure 3a portent les mêmes références, l'interface sélectionne un élément IT de la première liste verticale I1. Sur la figure 3d, sur laquelle les éléments identiques à ceux de la figure 3b portent les mêmes références, le doigt D de l'utilisateur exerce une pression plus importante au centre du guide G1 sur la commande C4 de validation.

Les figures 3e et 3f représentent la quatrième étape E4 d'utilisation de la commande tactile. Sur la figure 3e, sur laquelle les
30 éléments identiques à ceux de la figure 3a portent les mêmes références, on a représenté l'écran de navigation E après la sélection d'un élément IT de la première liste verticale I1. L'interface propose

alors une navigation par onglet I2 et par une deuxième liste verticale I3. La figure 3f, sur laquelle les éléments identiques à ceux de la figure 3b portent les mêmes références, représente la surface de commande 2 comprend des différences de niveaux entre sa partie supérieure 3 et inférieure 4 générant ainsi un guide en forme de croix G2 correspondant à la navigation proposée par l'interface et permettant au doigt D de l'utilisateur une navigation de haut de bas et de gauche à droite.

Ainsi, l'utilisateur peut déplacer le curseur dans la liste verticale I1 proposé sur l'écran de navigation E de la figure 3a en déplaçant son doigt D verticalement dans le guide vertical G1 crée sur la surface en relief 2 du pavé tactile P2 représenté sur la figure 3b afin de choisir un élément proposé sur la liste verticale I1.

L'utilisateur valide son choix d'un élément de la liste verticale I1 en effectuant avec son doigt D une pression un peu plus forte au centre du guide G2 grâce à la commande C4 (« Ok »). Une troisième étape, non représentée sur les figures 3a à 3f, concerne la transformation de la surface en cohérence avec la navigation proposée par l'écran de navigation E. En effet, le choix d'un élément IT de la liste verticale I1 entraîne une modification du type de navigation proposée et donc une transformation de la commande sous le doigt D de l'utilisateur, passant ainsi d'un guide vertical G1 lors de la première étape E1 à un guide en forme de croix G2 correspondant à la navigation par onglet I2 proposée par l'écran de navigation E. Lors d'une quatrième étape E4, le doigt D de l'utilisateur est guidé par le creux en forme de croix G2 lui permettant de glisser de haut en bas et de droite à gauche et évitant ainsi une interprétation inadéquate du système.

La figure 4 illustre la représentation graphique en fonction du temps de l'effort de pression appliquée sur la surface tactile d'un dispositif de commande polymorphe actif conforme à l'invention. Sur cette représentation, la première courbe p1 représentée en trait plein correspond à une pression très légère exercée par le doigt sur la surface tactile de commande. Cette première courbe p1 reste quasi

constante aux alentours du seuil minimal d'effort A. La deuxième courbe p2 représentée en pointillé correspond à un effort de pression plus important exercé sur une période de temps donnée par le doigt de l'utilisateur. Cette courbe atteint un maximum au-dessus d'un certain seuil de pression B sur une période T_a donnée appelée période active. Au delà de cette période active T_a les valeurs de pression restent comprises entre le seuil minimum A et le seuil maximum B de pression.

La figure 5 illustre la représentation graphique en fonction du temps de la déformation locale de la surface tactile d'un dispositif de commande polymorphe actif conforme à l'invention sous le doigt d'un utilisateur. La déformation locale représentée par la première courbe d1 en trait plein est quasi constante dans le temps. Elle correspond à une faible pression exercée par le doigt d'un utilisateur sur la surface active. La déformation est minime. On parle de déformation passive. La deuxième courbe d2 correspond à la déformation locale de la surface de commande tactile correspondant à une pression plus importante du doigt d'un utilisateur sur la surface de commande tactile. La deuxième courbe d2 comprend un maximum durant la période active T_a précédemment décrite sur la figure 4 correspondant au dépassement du seuil maximal B de la pression exercée. Cette déformation est dite active. En dehors de cette période active T_a , la déformation locale représentée par la deuxième courbe d2 est constante et minime. Ce type de retour tactile par déformation de la surface de commande tactile permet d'améliorer grandement l'utilisabilité et l'expérience utilisateur d'un système en lui fournissant un retour sur le résultat de son action additionnel au retour visuel sur l'écran de navigation. La deuxième courbe d2 illustre comment par la détection d'un seuil d'effort appliqué sur la surface de commande tactile, un retour haptique correspondant à une déformation à haute fréquence de la surface de commande tactile, permet par exemple d'indiquer à l'utilisateur que son action a bien été prise en compte dans le cas d'une validation. D'autres types de vibration

peuvent être utilisés, comme une déformation plus longue et double peut par exemple signifier que l'élément n'est pas disponible.

La figure 6 représente l'état inactif d'une surface de commande tactile S. L'état inactif correspond à la commande lorsque celle-ci est lisse plane et sans excroissance.

La figure 7, sur laquelle les éléments identiques à ceux de la figure 6 portent les mêmes références, représente l'état actif d'une surface de commande S par opposition à l'état inactif d'une surface de commande. La surface de commande active comprend des excroissances liées à différents types de commandes telles que la commande de validation C7 (« Ok »), de retour C8 ou de navigation verticale C9.

On va maintenant décrire, en référence aux figures 8 à 11 divers exemples de réalisation d'une surface de commande d'un pavé tactile selon l'invention.

En référence à la figure 8, selon un premier mode de mise en œuvre, l'interface comprend une surface de commande tactile comprenant ici un empilement de couches, telles que 9, agencées sous forme matricielle. Chaque couche 9 comprend un ensemble d'électrodes telles que 10 et 12 séparées l'une de l'autre par un diélectrique 11.

En outre les couches sont espacées chacune d'une couche immédiatement inférieure et supérieure.

Enfin, au niveau de chaque couche, les matrices d'électrodes sont connectées à un bus 12a d'activation ou de détection.

Ainsi, chaque électrode unitaire 10 de cette matrice peut être actionnée indépendamment. Certaines couches sont dédiées à la détection d'autres à l'activation.

Lors de l'application d'un champ électrique, la force électrostatique alors exercée entre deux électrodes telles que 10 et 12 met en action la surface en serrant le diélectrique 11. La présence d'une pluralité de couches d'actionnement a l'avantage de multiplier les efforts développés et en particulier d'assurer une détection de l'effort d'actionnement. De plus, la structure matricielle des électrodes

permet d'actionner chaque zone indépendamment les unes des autres et autorise une détection locale du contact.

La figure 9 représente un deuxième mode de mise en œuvre de la surface. Dans ce cas, la surface de commande tactile comprend aussi un empilement de couches agencées sous forme matricielle, chaque couche comprenant une alternance d'électrodes et de diélectriques. On a représenté ici une couche C comprenant un diélectrique 15 entouré de deux électrodes 13 et 14. La couche C est précontrainte par un système élastique 16 en appui sur une raideur d'accueil 17. La périphérie des électrodes est contrainte par un cadre 18. Lorsque l'on applique un champ électrique, les deux électrodes 13 et 14 vont s'attirer mutuellement, compressant le diélectrique 15. Celui-ci étant considéré comme incompressible, la déformation va se traduire par un aplatissement dans le plan P à volume constant. La surface de la couche C va alors augmenter mais sa périphérie étant contrainte par un cadre 18, le déplacement va se faire normal au plan P, relaxant ainsi le système élastique 16 et augmentant la déflexion de l'actionneur. La surface de commande tactile est alors mise en action.

De même que précédemment, la pluralité de couches dédiée à l'actionnement permet de multiplier les efforts développés.

En référence à la figure 10, selon un troisième mode de mise en œuvre, on a représenté une surface de commande tactile S constituée d'une pluralité d'actionneurs linéaires 19 recouverts d'une couche sensible 20 et d'une couche protectrice 21. La couche protectrice 21 peut être une fine couche de polymère transparent. Elle permet la protection des capteurs. Sa structure est conditionnée afin d'assurer une clarté maximale et de rendre aisés les mouvements du doigt. Ces actionneurs 19 sont réalisés sous forme d'un empilement de membranes 22. L'empilement 22 est constitué d'une succession de couches de diélectriques et alternativement d'électrodes. Les actionneurs 19 comprennent à la fois des couches de détection et d'activation.

En référence à la figure 11, on a représenté un exemple de structure de l'empilement 22. Il comprend une couche de détection 23 comprenant un diélectrique 24 compris entre deux électrodes 25 et 26.

5 L'empilement 22 comprend aussi une couche d'actionnement 27, comprenant un diélectrique 28 compris entre deux électrodes 29 et 30. Un empilement comprend de préférence une pluralité de couches d'actionnement permettant de multiplier les efforts développés. Les électrodes 29 et 30 sont respectivement reliées à un potentiel V1 et V2.

10 Lorsque l'utilisateur souhaite effectuer une validation, il exerce une pression extérieure entraînant une variation de capacité de la couche de détection 23. La détection peut être réalisée par la mesure de la variation de capacité de la couche de détection 23, par exemple en envoyant un signal alternatif dans un circuit RC ou LC, C étant une
15 donnée variable. La capacité électrique varie comme l'inverse de la distance. Le champ électrique mesuré entre la peau et le pixel étant très faible, la protection surfacique est ici très mince, de l'ordre de quelques microns, afin d'obtenir une sensibilité correcte. Une autre forme de détection, dite détection de proximité, c'est-à-dire sans
20 contact entre la couche de détection et le doigt de l'utilisateur, peut être réalisée par la mesure de la variation de capacité entre les électrodes supérieures de deux empilements 22 due au couplage de la capacité parasite de l'utilisateur. En effet, on analyse la perturbation par le doigt de l'utilisateur du champ électrique entre les deux
25 électrodes 25 et 26 de la couche de détection 23.

L'activation est réalisée selon un principe électrostatique. La différence de potentiel entre V1 et V2 entre les deux électrodes 29 et 30 engendre une variation d'épaisseur du diélectrique 28 selon le mode d'actionnement des polymères diélectriques. L'attraction
30 électrostatique entre les deux électrodes 29 et 30 appliquée aux deux faces du diélectrique induit, sous un champ électrique appliqué de l'ordre de 150MV/m, des efforts de compression. Les élastomères étant considérés comme incompressibles, la compression dans l'épaisseur entraîne l'expansion dans le plan.

Enfin afin de limiter d'éventuelles perturbations dans la détection dues au fort champ électrique nécessaire à l'activation, une couche électrique supplémentaire 31 peut être ajoutée pour séparer la partie actionnement de la partie détection.

5 On ne sort pas du cadre de l'invention lorsque le dispositif comprend une première couche de protection servant à protéger la surface de commande tactile des agressions extérieures suivie d'une deuxième couche de protection diélectrique servant à protéger l'utilisateur contre des risques électriques. Il peut en outre comprendre
10 au moins une couche superficielle de polymère électroluminescent.

De plus, le dispositif peut être utilisé en tant qu'interface tactile identique à celle de l'écran tactile sans pour autant nécessiter la reproduction de l'image. La surface est alors une sorte de reproduction de l'écran tactile en termes de surface de commande tactile.
15 On ne sort pas du cadre de l'invention lorsque le dispositif comprend des moyens d'élaboration d'un signal haptique en réponse à une manipulation d'un utilisateur associé à une information sonore.

Enfin le dispositif peut être utilisé pour les commandes de sièges par exemple ou les commandes situées derrière le volant.

REVENDICATIONS

- 5 1. Dispositif interactif de commande, comprenant une surface de commande (2) tactile déformable activement et manipulable pour l'élaboration d'ordres de commande, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens pour provoquer la déformation de la surface de commande de manière à former un guide (G1) pour les doigts (D) de l'utilisateur en fonction de la nature des ordres de commande (C4 ; C5 ; C6) élaborés.
- 10 2. Dispositif interactif de commande selon la revendication 1, caractérisé en ce que la surface de commande (2) est déformable temporairement.
- 15 3. Dispositif interactif de commande selon la revendication 1, caractérisé en ce que la surface de commande (2) est déformable de façon permanente.
- 20 4. Dispositif interactif de commande selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la surface de commande (2) est déformable de manière à créer des guides en forme de creux ou de bosses.
- 25 5. Dispositif interactif de commande selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens pour provoquer la déformation de la surface de commande sont adaptés pour former un guide (G1) correspondant à la navigation permise en cours au sein de l'interface.
- 30 6. Dispositif interactif de commande selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la surface de commande comprend des moyens de mesure de pression et de comparaison de la pression mesurée avec au moins un seuil de pression correspondant à un ordre de commande.
7. Dispositif interactif de commande selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la surface de commande comprend des moyens d'élaboration d'un signal haptique en réponse à une manipulation d'un utilisateur.

8. Dispositif interactif de commande selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la surface de commande tactile est apte à fournir une déformation caractéristique d'un état actif ou inactif d'une commande.

5 9. Dispositif interactif de commande selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la surface de commande tactile comprend une ou plusieurs couches réalisées à partir d'un élastomère diélectrique.

10 10. Dispositif interactif de commande selon la revendication 9, caractérisé en ce que la surface comprend une alternance de couches diélectriques (11) et d'électrodes extensibles (10; 12).

15 11. Dispositif interactif de commande selon la revendication 10, caractérisé en ce que les électrodes (10 ; 12) sont disposées sous forme matricielle.

20 12. Dispositif interactif de commande selon l'une quelconque des revendications 9 à 11, caractérisé en ce qu'il comprend une première couche d'élastomère diélectrique formant une couche de protection (21), une deuxième couche sensible (20) servant à la localisation et à la détection d'une manipulation et des couches inférieures d'actionnement déformables activement.

25 13. Dispositif interactif de commande selon la revendication 12, caractérisé en ce que la couche de protection (21) comprend une première couche de protection servant à protéger la surface de commande tactile des agressions extérieures et une deuxième couche de protection diélectrique servant à protéger l'utilisateur contre des risques électriques.

30 14. Dispositif interactif de commande selon l'une des revendications 9 à 13, caractérisé en ce qu'il comprend un élément élastique (16) de précontrainte des couches (13 ;14) sur un support d'accueil (17).

15. Dispositif interactif de commande selon l'une quelconque des revendications 9 à 13, caractérisé en ce que la surface de commande tactile comprend plusieurs actionneurs linéaires (19).

16. Dispositif interactif de commande selon la revendication 15, caractérisé en ce que les actionneurs linéaires (19) sont recouverts d'une couche protectrice (21).

5 17. Dispositif interactif de commande selon l'une quelconques des revendications 15 et 16, caractérisé en ce que les actionneurs linéaires (19) sont cylindriques.

10 18. Dispositif interactif de commande selon l'une quelconque des revendications 15 et 16, caractérisé en ce que les actionneurs linéaires (19) sont réalisés sous forme d'un empilement (22) d'une ou plusieurs couches de diélectriques et alternativement d'électrodes.

15 19. Dispositif interactif de commande selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la surface de commande tactile comprend au moins une couche superficielle de polymère électroluminescent.

FIG.1

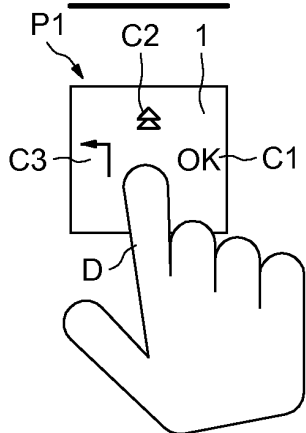


FIG.2

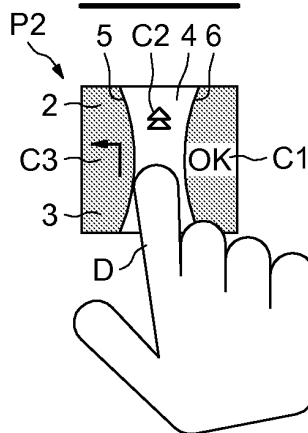


FIG.3

FIG.3a

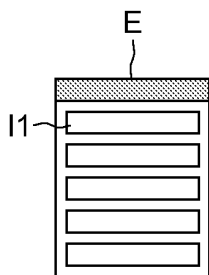


FIG.3c

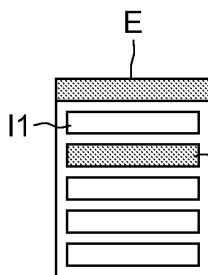


FIG.3e

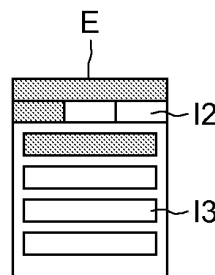


FIG.3b

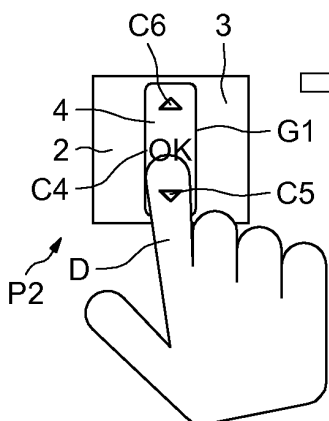


FIG.3d

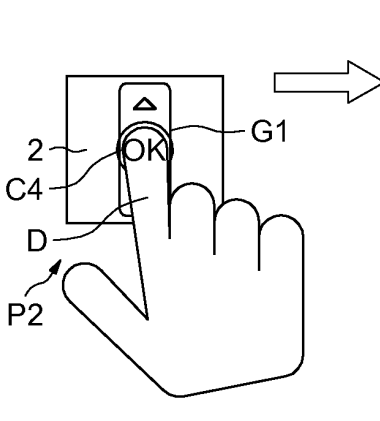
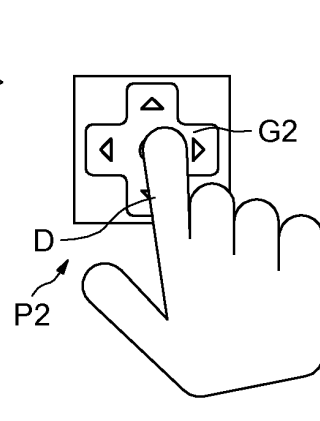


FIG.3f



E1

E2

E4

2/4
FIG.4

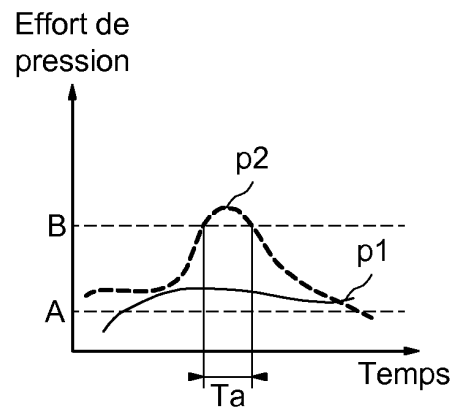


FIG.5

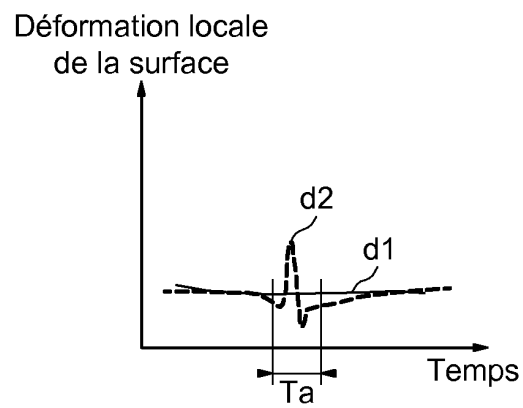


FIG.6

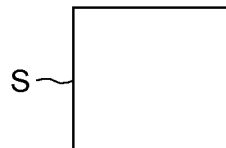
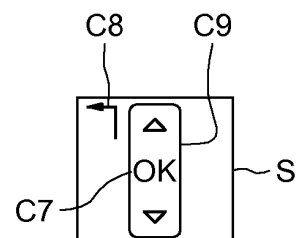
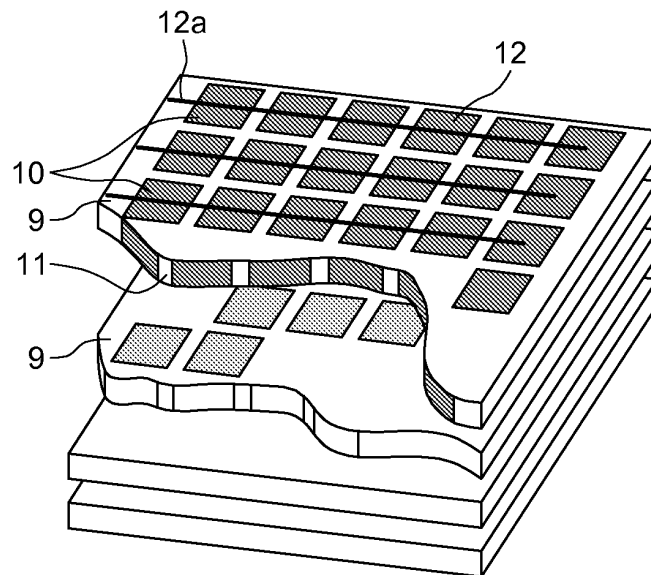
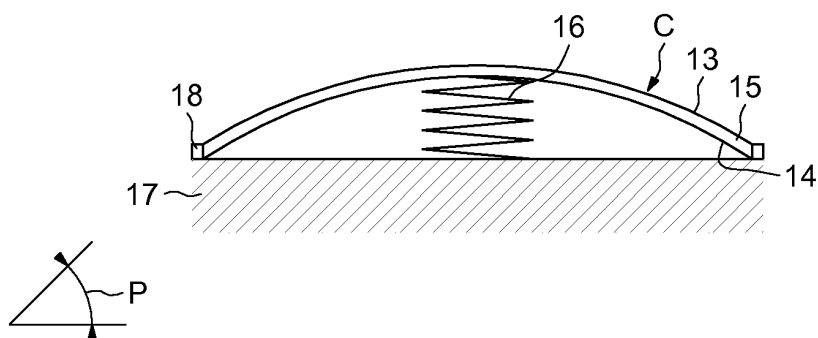


FIG.7



3/4

FIG.8FIG.9



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

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

FA 729466
FR 0958483

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	WO 2009/123769 A1 (IMMERSION CORP [US]; HEUBEL ROBERT W [US]; STEGER RYAN [US]; LACROIX R) 8 octobre 2009 (2009-10-08)	1-9,12, 15,16	G06F3/041 G06F3/02 G06F1/16 B60K37/00
Y	* alinéas [0004] - [0042], [0070] - [0073]; figures 1(a)-3(f),9 *	10,11, 13,14, 17-19	
X	----- US 2003/098845 A1 (HANSON WILLIAM ROBERT [US] ET AL) 29 mai 2003 (2003-05-29) * alinéas [0005] - [0020], [0023]; figures 1-3 *	1-5,7,8	
Y	----- US 2009/001855 A1 (LIPTON MICHAEL G [US] ET AL) 1 janvier 2009 (2009-01-01) * alinéa [0045]; figure 8 * * alinéa [0046] * * alinéa [0053]; figures 14A-14B *	10,11, 13,14	
Y	----- US 2008/143693 A1 (SCHENA BRUCE M [US]) 19 juin 2008 (2008-06-19) * alinéas [0078] - [0080]; figure 2C * * alinéas [0091], [0107]; figures 3C,9A-9C *	10,11,18	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) G06F
Y	----- EP 1 717 667 A1 (AGILENT TECHNOLOGIES INC [US]) 2 novembre 2006 (2006-11-02) * alinéas [0069] - [0084], [0091], [0107]; figures 2c,3c,9a-9c *	17	
Y	----- GB 2 439 636 A (POLYMERTRONICS LTD [GB]) 2 janvier 2008 (2008-01-02) * le document en entier *	19	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
14 juillet 2010		Quesson, Christophe	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un		à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date	
autre document de la même catégorie		de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		
		& : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0958483 FA 729466**

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 **14-07-2010**

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 au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2009123769 A1	08-10-2009	US 2009250267 A1	08-10-2009
US 2003098845 A1	29-05-2003	US 2004239581 A1	02-12-2004
US 2009001855 A1	01-01-2009	EP 2174360 A1	14-04-2010
		KR 20100053536 A	20-05-2010
		WO 2009006318 A1	08-01-2009
US 2008143693 A1	19-06-2008	US 2009184923 A1	23-07-2009
EP 1717667 A1	02-11-2006	US 2006238510 A1	26-10-2006
GB 2439636 A	02-01-2008	WO 2008001051 A2	03-01-2008