

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
6 octobre 2016 (06.10.2016)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2016/156683 A1

(51) Classification internationale des brevets :
H03K 17/955 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2016/000064

(22) Date de dépôt international :
1 avril 2016 (01.04.2016)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1552821 1 avril 2015 (01.04.2015) FR

(71) Déposant : VALEO COMFORT AND DRIVING AS-
SISTANCE [FR/FR]; 76 rue Auguste Perret - ZI Euro-
parc, 94046 Créteil CEDEX (FR).

(72) Inventeurs : MUSTAT, Ciprian; c/o Valeo Comfort and
Driving Assistance, 76 rue Auguste Perret - ZI Europarc,
94046 Créteil CEDEX (FR). LECHTENBOER, Gregor;
c/o Valeo Comfort and Driving Assistance, 76 rue Auguste
Perret - ZI Europarc, 94046 Créteil CEDEX (FR).
HYUNH, Tan-Duc; c/o Valeo Comfort and Driving Assis-
tance, 76 rue Auguste Perret - ZI Europarc, 94046 Créteil
CEDEX (FR). AYGALINC, Pierre; c/o Valeo Comfort and
Driving Assistance, 76 rue Auguste Perret - ZI Euro-
parc, 94046 Créteil CEDEX (FR). BOUHANICHE, Eric;
c/o Valeo Comfort and Driving Assistance, 76 rue Auguste
Perret - ZI Europarc, 94046 Créteil CEDEX (FR). CALL,

Adrien; c/o Valeo Comfort and Driving Assistance, 76 rue
Auguste Perret - ZI Europarc, 94046 Créteil CEDEX (FR).

(74) Mandataire : DELPLANQUE Arnaud; Valeo Comfort
and Driving Assistance, 76 rue Auguste Perret - ZI Euro-
parc, 94046 Créteil Cedex (FR).

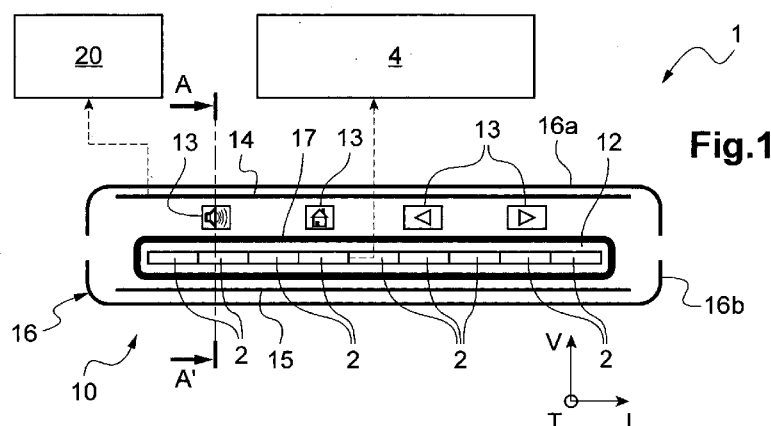
(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM,
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG,
MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM,
PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC,
SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU,
TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,
DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU,
LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : CAPACITIVE APPROACH-DETECTING METHOD AND DEVICE AND USER INTERFACE

(54) Titre : DISPOSITIF ET PROCÉDÉ DE DÉTECTION CAPACITIVE D'APPROCHE ET INTERFACE UTILISATEUR



(57) Abstract : The invention relates to a capacitive approach-detecting device (10) for a user interface (1), which device is intended to detect the approach of an object toward a control zone (12) of a front (11) of the approach-detecting device (10), characterized in that it furthermore comprises at least two electrodes (14, 15; 24, 25) that are spaced apart from one another and borne by the front (11) so that the approach of an object in the field of detection of the electrodes (14, 15; 24, 25) may be detected by comparing the capacitive signals (S1, S2) of the two electrodes (14, 15; 24, 25). The invention also relates to a user interface (1) for an automotive vehicle and to a capacitive method (100) for detecting the approach of an object toward a control member (2) of a user interface (1).

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]



WO 2016/156683 A1

**Publiée :**

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

— avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues (règle 48.2.h))

L'invention concerne un dispositif de détection capacitive d'approche (10) pour interface utilisateur (1) destiné à détecter l'approche d'un objet vers une zone de commande (12) d'une façade (11) du dispositif de détection d'approche (10) caractérisé en ce qu'il comporte en outre au moins deux électrodes (14, 15; 24, 25) espacées l'une de l'autre et portées par la façade (11) de manière que la détection de l'approche d'un objet dans le champ de détection des électrodes (14, 15; 24, 25) puisse être prise en compte en fonction de la comparaison des signaux capacitifs (S1, S2) des deux électrodes (14, 15; 24, 25). L'invention concerne également une interface utilisateur (1) pour véhicule automobile et un procédé de détection capacitive d'approche (100) d'un objet vers un organe de commande (2) d'une interface utilisateur (1).

Dispositif et procédé de détection capacitive d'approche et interface utilisateur

L'invention concerne un dispositif de détection capacitive d'approche pour interface d'utilisateur, notamment pour véhicule automobile. L'invention concerne également une interface utilisateur et un procédé de détection capacitive d'approche.

Dans l'habitacle d'un véhicule, on utilise des interfaces permettant à l'utilisateur de commander des systèmes embarqués du véhicule.

Certaines interfaces sont en outre pourvues de capteurs capacitifs pour détecter l'approche du doigt de l'utilisateur à proximité de l'interface. Cette détection d'approche peut permettre d'activer l'interface avant que l'utilisateur ne contacte l'interface.

Cependant, la détection d'approche est réalisée avec un champ de détection relativement large, qui peut ne pas être suffisamment précis si l'on souhaite détecter l'approche du doigt dans un faisceau étroit de détection, par exemple dans une zone uniquement située en face d'un ou plusieurs organes de commande. On souhaite en effet éviter les détections parasites, c'est-à-dire éviter d'activer l'interface lorsque l'utilisateur déplace son doigt à proximité de l'interface mais en dehors de la zone face aux organes de commande, pour réaliser une autre opération par exemple.

Cette détection parasite peut survenir par exemple lorsque l'utilisateur souhaite activer un organe de commande parmi plusieurs au sein d'une interface et qu'il ne souhaite pas activer les autres organes de commande ou s'il souhaite accéder à un module de commande au sein d'une même interface sans activer les autres modules de commande ou s'il souhaite accéder à une interface parmi plusieurs interfaces sans activer les autres interfaces.

A titre d'exemple, un module de commande peut comprendre un ensemble d'organes de commandes en ligne, tels que des touches, dont on souhaite commander le rétroéclairage par détection capacitive afin de faciliter le choix de la touche par exemple en conduite de nuit. On cherche alors à éviter une fausse détection par exemple de l'utilisateur accédant à la boîte à gants.

Par ailleurs, l'interface est généralement pourvue de pièces décoratives chromées qui, par leur présence, peuvent perturber le champ électrique autour

du capteur capacitif et peuvent donc, perturber la détection d'approche du doigt de l'utilisateur.

Un des buts de la présente invention est de pallier au moins un inconvénient de l'art antérieur.

5 A cet effet, l'invention a pour objet un dispositif de détection capacitive d'approche pour interface utilisateur destiné à détecter l'approche d'un objet vers une zone de commande d'une façade du dispositif de détection d'approche caractérisé en ce qu'il comporte en outre au moins deux électrodes espacées l'une de l'autre et portées par la façade de manière que la détection de
10 l'approche d'un objet dans le champ de détection des électrodes puisse être prise en compte en fonction de la comparaison des signaux capacitifs des deux électrodes.

On comprend que l'on peut ainsi par traitement des signaux capacitifs issus des électrodes, déterminer si le doigt de l'utilisateur est dans le champ de
15 détection étroit souhaité ou s'il est en dehors de ce champ de détection et ne doit pas être pris en compte. Le doigt de l'utilisateur peut ainsi être détecté qu'uniquement lorsqu'il entre dans un faisceau de détection prédéfini, pouvant être un faisceau étroit de détection.

Il est en outre alors possible par exemple, de disposer plusieurs interfaces
20 utilisateur sans que celles-ci ne s'activent l'une l'autre.

Selon une ou plusieurs caractéristiques du dispositif de détection capacitive d'approche, prise seule ou en combinaison,

- la zone de commande est une ouverture ménagée dans la façade pour recevoir au moins un organe de commande de l'interface utilisateur,
- 25 – les électrodes s'étendent parallèlement à la direction d'alignement des organes de commande de l'interface utilisateur,
- les électrodes s'étendent de part et d'autre de la zone de commande,
- le dispositif de détection capacitive d'approche comporte un cadre extérieur de décoration comprenant au moins deux segments de cadres,
30 chaque segment de cadre étant disposé en périphérie de la façade et couplé à une électrode respective. Ce couplage permet de servir de relais pour les lignes de champ électrique et ainsi permet d'amplifier les signaux capacitifs des électrodes associées. On obtient ainsi un cadre extérieur

- de décoration conducteur qui ne perturbe pas la détection capacitive, mais l'améliore au contraire en concentrant les lignes de champ électrique sur les électrodes. De plus, la réalisation de ce couplage au lieu d'une connexion électrique, permet que les électrodes puissent être
- 5 électriquement isolées et ainsi protégées des décharges électrostatiques.
- les électrodes sont agencées parallèlement l'une à côté de l'autre, d'un même côté de l'ouverture,
 - le dispositif de détection capacitive d'approche comporte au moins un
 - 10 élément conducteur additionnel connecté à un signal de garde, c'est-à-dire à un signal électrique similaire aux signaux envoyés sur les électrodes afin d'éviter la création de capacités parasites par ledit élément conducteur additionnel.
 - les électrodes sont des fils conducteurs surmoulés dans la façade,
 - les électrodes sont des films conducteurs transparents ou translucides
 - 15 agencés à l'arrière de régions de rétro-éclairage de la façade,
 - les électrodes sont agencées sur une face arrière de la façade pour éviter l'exposition des électrodes aux éventuelles décharges électrostatiques,
 - le dispositif de détection capacitive d'approche comporte une unité de traitement reliée aux électrodes configurée pour déterminer si la détection
 - 20 de l'approche d'un objet dans le champ de détection des électrodes doit être prise en compte en fonction de la comparaison des signaux capacitifs des deux électrodes.

L'invention a aussi pour objet une interface utilisateur pour véhicule automobile caractérisée en ce qu'elle comporte un dispositif de détection

25 capacitive d'approche tel que décrit précédemment et au moins un organe de commande.

L'interface peut comporter un écran d'affichage dont au moins un paramètre d'affichage est contrôlable par le au moins un organe de commande.

L'invention a encore pour objet un procédé de détection capacitive

30 d'approche d'un objet vers un organe de commande d'une interface utilisateur, caractérisé en ce qu'on prend en compte la détection de l'approche d'un objet lorsque

- le signal capacitif de la première électrode franchit un premier seuil

prédéterminé,

- le signal capacitif de la deuxième électrode franchit un deuxième seuil prédéterminé, et
- la différence des signaux capacitifs des deux électrodes est comprise entre deux bornes prédéterminées.

5

L'invention a encore pour objet un procédé de détection capacitive d'approche d'un objet vers un organe de commande d'une interface utilisateur, caractérisé en ce qu'on prend en compte la détection de l'approche d'un objet lorsque

- 10 - la somme du signal capacitif de la première électrode et du signal capacitif de la deuxième électrode franchit un troisième seuil prédéterminé, et
- la différence des signaux capacitifs des deux électrodes est comprise entre deux bornes prédéterminées.

15

La prise en compte de la somme des signaux capacitifs des électrodes pour la détermination de la prise en compte de la détection de l'approche d'un objet donne en outre une indication sur la distance entre l'objet et la façade.

Selon une ou plusieurs caractéristiques du procédé de détection capacitive d'approche prise seule ou en combinaison,

- 20 - on prend en compte la détection de l'approche d'un doigt dans une zone de détection comprenant au moins la zone située en face de la zone de commande de la façade,
- les deux bornes prédéterminées sont des paramètres réglables. Cela permet de modifier l'orientation du faisceau de détection.
- 25 - le premier et/ou le deuxième et/ou le troisième seuils prédéterminés sont des paramètres réglables. Cela permet de modifier la convergence/divergence de la zone de détection.
- on modifie l'affichage d'un écran d'affichage et/ou on éclaire les régions de rétro-éclairage de la façade lorsque l'approche d'un objet est prise en
- 30 compte.

D'autres buts, caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description suivante donnée à titre uniquement non limitatif et qui

se réfère aux figures annexées dans lesquelles :

- la figure 1 représente une vue schématique d'une interface utilisateur comprenant un premier exemple de réalisation de dispositif de détection capacitive d'approche,
- 5 - la figure 2 est un dispositif de détection capacitive d'approche avec la façade désassemblée, laissant apparaître une face arrière de la façade,
- la figure 3 est une vue schématique en coupe A-A' d'éléments de l'interface utilisateur de la figure 1,
- la figure 4 est un organigramme d'un procédé de détection capacitive d'approche,
- 10 - la figure 5 est une vue schématique illustrant une zone de détection d'une interface utilisateur,
- la figure 6 est une vue schématique en perspective d'un deuxième exemple de réalisation de dispositif de détection capacitive d'approche,
- 15 - la figure 7 montre une face arrière d'une façade de dispositif de détection capacitive d'approche,
- la figure 8 est une vue schématique en coupe du dispositif de détection capacitive d'approche de la figure 6, et
- la figure 9 représente une autre vue schématique en coupe d'une variante de réalisation du dispositif de détection capacitive d'approche.
- 20

Sur ces figures, les éléments identiques portent les mêmes numéros de référence.

Les réalisations suivantes sont des exemples. Bien que la description se réfère à un ou plusieurs modes de réalisation, ceci ne signifie pas
25 nécessairement que chaque référence concerne le même mode de réalisation, ou que les caractéristiques s'appliquent seulement à un seul mode de réalisation. De simples caractéristiques de différents modes de réalisation peuvent également être combinées pour fournir d'autres réalisations.

Dans la suite de la description, on adoptera à titre non limitatif des
30 directions verticale V, transversale T et longitudinale L indiquées sur la figure 1 par le trièdre (V, T, L) fixe par rapport au dispositif de détection capacitive d'approche 10. La face avant désigne la face visible depuis l'habitacle du véhicule automobile.

Les figures 1 à 3 représentent un premier exemple de réalisation d'une interface utilisateur 1.

L'interface utilisateur 1 peut être agencée dans un habitacle de véhicule automobile, par exemple dans le tableau de bord, dans une console centrale du véhicule, ou encore au plafonnier ou dans un ouvrant.

L'interface utilisateur 1 comporte au moins un organe de commande 2 et un dispositif de détection capacitive d'approche 10.

L'organe de commande 2 comporte par exemple un commutateur, tel qu'un interrupteur à bascule ou un bouton poussoir, ou un pavé tactile tel qu'un pavé tactile de type résistif ou capacitif, ou encore un bouton rotatif ou une touche ou une barrette de touches ou une dalle tactile transparente ou un écran doté d'une dalle tactile. L'organe de commande 2 permet à l'utilisateur conducteur ou passager qui l'actionne de commander des systèmes embarqués du véhicule tels que le système de climatisation, de radio, de musique, du téléphone, de ventilation ou de navigation.

L'interface utilisateur 1 peut en outre comporter un écran d'affichage 4, permettant notamment à l'utilisateur de visualiser les commandes sélectionnées ou à sélectionner par l'organe de commande 2. Des paramètres d'affichage de l'écran d'affichage 4, tel que la sélection d'un élément dans un menu ou tel que la validation d'une sélection, peuvent ainsi être contrôlés par manipulation de l'organe de commande 2.

Le dispositif de détection capacitive d'approche 10 permet de détecter l'approche d'un objet, tel qu'un ou plusieurs doigts ou la paume de la main de l'utilisateur, à proximité de l'organe de commande 2, par exemple à partir d'une distance d de l'ordre de 40 millimètres (figure 5).

Comme on peut mieux le voir sur les figures 2 et 3, le dispositif de détection capacitive d'approche 10 comporte une façade 11 comprenant une zone de commande. Dans cet exemple, la zone de commande est réalisée par une ouverture 12 ménagée dans la façade 11, donnant accès à l'utilisateur à au moins un organe de commande 2 de l'interface utilisateur 1.

La façade 11 est rigide, par exemple réalisée en matière plastique. Elle a notamment une fonction décorative.

L'ouverture 12 s'étend par exemple dans la direction d'alignement d'une pluralité d'organes de commande 2.

La façade 11 peut comporter en outre des régions de rétro-éclairage 13 de symboles ou pictogrammes situées par exemple en-dessus ou au-dessous de l'ouverture 12, en correspondance avec au moins un organe de commande 2. Les symboles ou pictogrammes des régions de rétro-éclairage 13 sont par exemple translucides ou transparentes. Elles laissent passer la lumière de sources lumineuses de l'interface utilisateur 1 agencées à l'arrière de la façade 11, telles que des diodes électroluminescentes.

Le dispositif de détection capacitive d'approche 10 comporte en outre au moins une première et une deuxième électrode 14, 15 espacées l'une de l'autre. Les électrodes 14, 15 sont portées par la façade 11 de manière que la détection de l'approche du doigt de l'utilisateur dans le champ de détection des électrodes 14, 15 puisse être prise en compte en fonction de la comparaison des signaux capacitifs S1, S2 des deux électrodes 14, 15.

Les signaux capacitifs S1, S2 sont les valeurs de capacités des électrodes 14, 15 mesurées en fonction du temps.

Les électrodes 14, 15 s'étendent par exemple le long de la façade 11, c'est-à-dire au moins sur toute la longueur de la zone de commande de la façade 11, de manière à détecter l'approche de chaque organe de commande 2. Les électrodes 14, 15 s'étendent par exemple sensiblement parallèlement à la direction d'alignement des organes de commande 2.

On peut ainsi prévoir par exemple une ou une série de premières électrodes alignées entre elles ou non s'étendant en regard d'une ou d'une série de deuxièmes électrodes, alignées entre elles ou non. Prévoir une pluralité d'électrodes peut permettre par exemple de déterminer le sens de déplacement du doigt de l'utilisateur, d'un côté ou de l'autre (droite/gauche), par exemple si on souhaite identifier vers quel organe de commande 2 l'utilisateur dirige son doigt.

Selon un premier exemple de réalisation représenté sur les figures 2 et 3, les électrodes 14, 15 s'étendent de part et d'autre de l'ouverture 12, par exemple sur toute la longueur de la façade 11. Les électrodes 14, 15 sont alors sensiblement parallèles entre elles et à l'ouverture 12.

On espace ainsi le plus possible les électrodes 14, 15 l'une de l'autre

dans la surface disponible de la façade 11 en les disposant sensiblement sur chaque extrémité verticale de la façade 11. De plus, ainsi agencées aux extrémités, les électrodes 14, 15 peuvent être disposées en-dehors d'éventuelles régions de rétro-éclairage 13 de la façade 11.

5 Les électrodes 14, 15 sont par exemple des fils conducteurs.

Les électrodes 14, 15 peuvent en outre être surmoulées dans la façade 11.

On prévoit en outre que les électrodes 14, 15 soient agencées sur une face arrière de la façade 11 (ou face interne), non visible, pour protéger les
10 électrodes 14, 15 d'éventuelles décharges électrostatiques.

Le dispositif de détection capacitive d'approche 10 peut en outre comporter un cadre extérieur de décoration 16 conducteur, par exemple chromé. Le cadre extérieur de décoration 16 est formé d'au moins deux segments de cadres 16a, 16b, tel que deux demi-cadres séparés transversalement et agencés
15 en regard l'un de l'autre. Les demi-cadres sont par exemple espacés à leurs extrémités d'une distance d'environ 1 millimètre, permettant d'éviter leur contact mutuel par exemple lors du montage de l'interface utilisateur 1 dans le véhicule.

Chaque segment de cadre 16a, 16b du cadre extérieur de décoration 16 est disposé en périphérie de la façade 11 et à proximité d'une électrode 14, 15
20 respective, les électrodes 14, 15 étant disposées de part et d'autre de l'ouverture 12, en étant par exemple situées au plus près des extrémités de la façade 11. Les électrodes 14, 15 étant surmoulées, chaque segment de cadre 16a, 16b est ainsi couplé à une électrode 14, 15 respective. Ce couplage permet de servir de relais pour les lignes de champ électrique et ainsi permet d'amplifier les signaux
25 capacitifs S1, S2 des électrodes 14, 15 associées. On obtient ainsi un cadre extérieur de décoration 16 conducteur qui ne perturbe pas la détection capacitive, mais l'améliore au contraire par le fait qu'il soit scindé en deux de manière à former deux conducteurs isolés électriquement l'un de l'autre et couplés à une électrode 14, 15 respective. Cela permet de concentrer les lignes
30 de champ électrique sur les électrodes 14, 15 en augmentant leur surface dans le plan horizontal (T, L) sur la figure 1.

On note que, bien que sur la figure 2 la façade 11 soit représentée en position ouverte, cette représentation vise à faciliter la compréhension du

dispositif de détection capacitive d'approche 10 qui est en fait monté monobloc dans le véhicule, la façade 11 étant fixée au cadre extérieur de décoration 16.

Les autres éléments conducteurs de l'interface utilisateur 1, tels que les éléments métallisés pour la décoration comme les organes de commandes 2 et/ou un cadre intérieur de décoration 17 entourant l'ouverture 12, par exemple chromés, peuvent être laissés à un potentiel électrique flottant ou peuvent être connectés à un signal de garde actif, c'est-à-dire à un signal électrique similaire aux signaux envoyés sur les électrodes 14, 15 afin d'éviter la création de capacités parasites.

10 L'interface utilisateur 1 peut en outre comporter une unité de traitement 20 reliée aux électrodes 14, 15.

L'unité de traitement 20, telle qu'un microcontrôleur, est configurée pour déterminer si la détection de l'approche d'un objet dans le champ de détection des électrodes 14, 15 doit ou non être prise en compte en fonction de la
15 comparaison des signaux capacitifs S1, S2 des deux électrodes 14, 15.

On peut également prévoir que le dispositif de détection capacitive d'approche 10 comporte une plaque conductrice 18, agencée entre les électrodes 14, 15 et les éléments électroniques, tels que la carte électronique 19 portant l'unité de traitement 20 (figure 3). La plaque conductrice 18 est par
20 exemple une surface métallique. Elle peut être connectée à un signal de garde actif, c'est-à-dire au même potentiel que les électrodes 14, 15. La plaque conductrice 18 forme ainsi un écran permettant de limiter les éventuelles capacités parasites pouvant être créées par les éléments électroniques.

En fonctionnement, on alimente et on mesure les variations de capacité
25 dans le temps des deux électrodes 14, 15 (étape 101 sur la figure 4).

Selon un premier exemple (également appelé mode « self capacitance » en anglais), la première électrode 14 émet et mesure la capacité entre son électrode et les éléments conducteurs de son environnement connectés à la masse. La première électrode 14 produit ainsi une tension et mesure une
30 quantité de charge électrique qui la traverse. Autrement dit, la première électrode 14 émet et reçoit en même temps.

La première et la deuxième électrode 14, 15 peuvent fonctionner simultanément ou de manière alternée.

En fonctionnement alterné, lorsque la première électrode 14 fait l'acquisition d'un signal capacitif S1, la deuxième électrode 15 peut être connectée à un signal de garde, c'est-à-dire au même signal que celui de la première électrode 14 ou laissé à un potentiel flottant. Puis, on inverse les rôles des électrodes, la deuxième électrode 15 émet et reçoit. Ces étapes sont alternativement répétées. Plus l'objet approche des électrodes 14, 15 et plus les signaux capacitifs S1, S2 augmentent.

On peut aussi prévoir que les deux électrodes 14, 15 reçoivent simultanément d'un émetteur commun. Les deux électrodes 14, 15 sont alors réceptrices. L'émetteur commun est par exemple la plaque conductrice 18 (également appelé mode « mutual capacitance » en anglais). Le fait d'approcher un objet des électrodes réceptrices 14, 15 perturbe la réception du signal émis par l'émetteur commun qui n'arrive plus aux électrodes réceptrices 14, 15, ce qui fait diminuer les signaux capacitifs reçus S1, S2.

Pour chaque électrode 14, 15, on mesure le signal capacitif S1, S2 produit pour le champ de détection associé à chaque électrode 14, 15.

Afin de compenser les variations de capacité électrique dues à l'environnement, on peut calculer la moyenne des signaux capacitifs S1, S2 sur une durée prédéfinie, telle que comprise entre 0,5 et 20 secondes. Puis, on peut ne mesurer plus que les écarts entre les valeurs instantanées des signaux capacitifs S1, S2 et leur valeur moyenne calculée respective. Le traitement des écarts est plus commode car les valeurs à manipuler sont plus petites.

Ainsi, lorsqu'un objet, tel que le doigt ou la main d'un utilisateur pénètre dans une zone de détection Z, une variation de capacité peut être détectée par les électrodes 14, 15 en fonction de la capacité de couplage entre chaque électrode 14, 15 et l'objet.

La zone de détection Z dans laquelle on peut prendre en compte la détection de l'approche d'un doigt peut comprendre au moins la zone située en face de l'ouverture 12 (figure 5).

La détection de l'approche d'un doigt de l'utilisateur peut être prise en compte (étape 102) lorsque :

- le signal capacitif S1 de la première électrode 14 franchit un premier seuil prédéterminé (ou lorsque l'écart entre la valeur instantanée

mesurée du premier signal capacitif S1 avec la valeur moyenne calculée franchit un premier seuil d'écart prédéterminé),

- le signal capacitif S2 de la deuxième électrode 15 franchit un deuxième seuil prédéterminé (ou lorsque l'écart entre la valeur instantanée mesurée du deuxième signal capacitif S2 avec la valeur moyenne calculée franchit un deuxième seuil d'écart prédéterminé) et
- la différence des signaux capacitifs S1, S2 des deux électrodes 14, 15 est compris entre deux bornes prédéterminées.

En effet, si l'on comparait seulement la différence des signaux capacitifs S1, S2 sans s'assurer que les deux électrodes 14, 15 aient bien détecté une variation de capacité, on pourrait valider la détection de l'approche d'un objet sans pour autant que l'objet ne soit situé dans le champ de détection des deux électrodes 14, 15.

Si les électrodes 14, 15 identiques sont situées symétriquement de part et d'autre de l'ouverture 12 et des autres éléments conducteurs de l'interface utilisateur 1, cela correspond à une différence des signaux capacitifs S1, S2 des deux électrodes 14, 15 voisine de zéro.

Autrement, notamment si une électrode 14, 15 est plus éloignée de l'ouverture 12 ou d'un élément conducteur que l'autre, la différence des signaux capacitifs S1, S2 des deux électrodes 14, 15 peut rester voisine de zéro si un facteur correctif, tel qu'un facteur correctif multiplicateur par exemple compris entre 1 et 10, est appliqué à l'un ou l'autre du signal capacitif S1, S2 d'une des deux électrodes 14, 15, tel que le signal capacitif le plus faible, ou aux variations de signaux capacitifs mesurés par rapport à la valeur moyenne calculée.

Selon un autre exemple, la détection de l'approche d'un doigt de l'utilisateur peut être prise en compte (étape 102) lorsque :

- la somme du signal capacitif S1 de la première électrode 14 et du signal capacitif S2 de la deuxième électrode 15 franchit un troisième seuil prédéterminé, et
- la différence des signaux capacitifs S1, S2 des deux électrodes 14, 15 est comprise entre deux bornes prédéterminées.

La prise en compte de la somme des signaux capacitifs S1 + S2 des électrodes 14, 15 pour la détermination de la prise en compte de la détection de

l'approche d'un objet donne en outre, une indication sur la distance entre l'objet et la façade 11.

Selon un exemple de réalisation, les deux bornes prédéterminées et/ou le premier seuil prédéterminé et/ou le deuxième seuil prédéterminé et/ou le
5 troisième seuil prédéterminé sont des paramètres réglables.

En modifiant les valeurs du premier et/ou du deuxième et/ou du troisième seuil prédéterminé que doivent franchir les signaux capacitifs S1, S2, on peut changer l'orientation du faisceau de détection D1 (figure 5). Cela permet de décaler la zone de détection Z par exemple plus haut ou plus bas de la zone
10 située frontalement à la zone de commande formée par l'ouverture 12.

En modifiant les valeurs des bornes prédéterminées entre lesquelles la différence des signaux capacitifs S1, S2 des électrodes 14, 15 doit être comprise, on peut modifier la divergence du faisceau de détection α . Cela permet de modifier la dimension de la zone de détection Z, par exemple à +/-10% de la
15 zone située frontalement à la zone de commande.

On peut par exemple prévoir de modifier l'affichage sur l'écran d'affichage 4 et/ou d'allumer les sources lumineuses pour rétroéclairer les régions de rétro-éclairage 13 de la façade 11 lorsque l'approche d'un objet est prise en compte (étape 103). Le rétroéclairage de la façade 11 facilite la manipulation de
20 l'interface utilisateur 1, notamment de nuit.

On comprend que l'on peut ainsi par traitement des signaux capacitifs S1, S2, issus des électrodes 14, 15, déterminer si le doigt de l'utilisateur est dans le champ de détection étroit souhaité ou s'il est en dehors de ce champ de détection et ne doit pas être pris en compte. Le doigt de l'utilisateur peut ainsi
25 être détecté qu'uniquement lorsqu'il entre dans un faisceau de détection prédéfini, pouvant être un faisceau étroit de détection.

Il est en outre alors possible par exemple, de disposer plusieurs interfaces utilisateur 1 sans que celles-ci ne s'activent l'une l'autre.

On a représenté sur les figures 6, 7, 8 et 9, un deuxième exemple de
30 réalisation de dispositif de détection capacitive d'approche 10.

Ce mode de réalisation diffère du premier par le fait que les électrodes 24, 25 sont agencées parallèlement l'une à côté de l'autre, d'un même côté de la zone de commande, formée ici par l'ouverture 12.

Les électrodes 24, 25 sont par exemple des films conducteurs transparents ou translucides, en forme de rubans, agencés à l'arrière de régions de rétro-éclairage 13 de la façade 11. Les films conducteurs transparents ou translucides laissent passer la lumière, n'empêchant pas le rétro-éclairage de la façade 11. Les films conducteurs transparents ou translucides nécessitant des épaisseurs plus larges que les fils conducteurs, ils peuvent être plus faciles à agencer d'un même côté de l'ouverture 12 selon le design de la façade 11.

Le dispositif de détection capacitive d'approche 10 peut comporter en outre des éléments conducteurs additionnels connectés à un signal de garde, tel qu'un cadre de décoration externe 26 faisant le tour de la façade 11 agencé entre les électrodes 24, 25 et les éléments électroniques, tels que la carte électronique 19 et/ou tel qu'un cadre de décoration interne 27 faisant le tour de l'ouverture 12 (figure 8).

Les cadres de décoration externe et interne 26, 27 sont métalliques, tels que chromés, et reliés à un signal de garde actif, c'est-à-dire à un signal électrique similaire aux signaux envoyés sur les électrodes 24, 25 afin d'éviter la création de capacités parasites.

On peut aussi prévoir, comme dans l'exemple précédent et comme représenté sur la figure 9, d'agencer une plaque conductrice 18 entre les électrodes 24, 25 et les éléments électroniques. La plaque conductrice 18 peut être connectée à un signal de garde actif, c'est-à-dire au même potentiel que les électrodes 24, 25. La plaque conductrice 18 forme ainsi un écran permettant de limiter les éventuelles capacités parasites pouvant être créées par les éléments électroniques.

25

REVENDICATIONS

1. Dispositif de détection capacitive d'approche (10) pour interface utilisateur (1) destiné à détecter l'approche d'un objet vers une zone de commande (12) d'une façade (11) du dispositif de détection d'approche (10) caractérisé en ce qu'il comporte en outre au moins deux électrodes (14, 15 ; 24, 25) espacées l'une de l'autre et portées par la façade (11) de manière que la détection de l'approche d'un objet dans le champ de détection des électrodes (14, 15 ; 24, 25) puisse être prise en compte en fonction de la comparaison des signaux capacitifs (S1, S2) des deux électrodes (14, 15 ; 24, 25).
2. Dispositif de détection capacitive d'approche (10) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que la zone de commande (12) est une ouverture ménagée dans la façade (11) pour recevoir au moins un organe de commande (2) de l'interface utilisateur (1).
3. Dispositif de détection capacitive d'approche (10) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les électrodes (14, 15 ; 24, 25) s'étendent parallèlement à la direction d'alignement des organes de commande (2) de l'interface utilisateur (1).
4. Dispositif de détection capacitive d'approche (10) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les électrodes (14, 15) s'étendent de part et d'autre de la zone de commande (12).
5. Dispositif de détection capacitive d'approche (10) selon la revendication précédente, caractérisé en ce qu'il comporte un cadre extérieur de décoration (16) comprenant au moins deux segments de cadres (16a, 16b), chaque segment de cadre (16a, 16b) étant disposé en périphérie de la façade (11) et couplé à une électrode (14, 15) respective.
6. Dispositif de détection capacitive d'approche (10) selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les électrodes (24, 25) sont agencées parallèlement l'une à côté de l'autre, d'un même côté de l'ouverture (12).
7. Dispositif de détection capacitive d'approche (10) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte au moins un élément conducteur additionnel (2, 17 ; 26, 27) connecté à un signal de garde.

8. Dispositif de détection capacitive d'approche (10) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les électrodes (14, 15) sont des fils conducteurs surmoulés dans la façade (11).
9. Dispositif de détection capacitive d'approche (10) selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que les électrodes (24, 25) sont des films conducteurs transparents ou translucides agencés à l'arrière de régions de rétro-éclairage (13) de la façade (11).
10. Dispositif de détection capacitive d'approche (10) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les électrodes (14, 15 ; 24, 25) sont agencées sur une face arrière de la façade (11).
11. Dispositif de détection capacitive d'approche (10) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte une unité de traitement (20) reliée aux électrodes (14, 15 ; 24, 25) configurée pour déterminer si la détection de l'approche d'un objet dans le champ de détection des électrodes (14, 15 ; 24, 25) doit être prise en compte en fonction de la comparaison des signaux capacitifs (S1, S2) des deux électrodes (14, 15 ; 24, 25).
12. Interface utilisateur (1) pour véhicule automobile caractérisée en ce qu'elle comporte un dispositif de détection capacitive d'approche (10) selon l'une des revendications précédentes et au moins un organe de commande (2).
13. Interface utilisateur (1) selon la revendication précédente, caractérisée en ce qu'elle comporte un écran d'affichage (4) dont au moins un paramètre d'affichage est contrôlable par le au moins un organe de commande (2).
14. Procédé de détection capacitive d'approche (100) d'un objet vers un organe de commande (2) d'une interface utilisateur (1), caractérisé en ce qu'on prend en compte la détection de l'approche d'un objet lorsque
- le signal capacitif (S1) de la première électrode (14, 24) franchit un premier seuil prédéterminé,
 - le signal capacitif (S2) de la deuxième électrode (15, 25) franchit un deuxième seuil prédéterminé, et
 - la différence des signaux capacitifs (S1, S2) des deux électrodes (14, 15 ; 24, 25) est comprise entre deux bornes prédéterminées.
15. Procédé de détection capacitive d'approche (100) d'un objet vers un organe

de commande (2) d'une interface utilisateur (1), caractérisé en ce qu'on prend en compte la détection de l'approche d'un objet lorsque

- la somme du signal capacitif (S1) de la première électrode (14, 24) et du signal capacitif (S2) de la deuxième électrode (15, 25) franchit un
- 5 troisième seuil prédéterminé, et
- la différence des signaux capacitifs (S1, S2) des deux électrodes (14, 15 ; 24, 25) est comprise entre deux bornes prédéterminées.

16. Procédé de détection capacitive d'approche (100) selon l'une des revendications 14 ou 15, caractérisé en ce qu'on prend en compte la

10 détection de l'approche d'un doigt dans une zone de détection (Z) comprenant au moins la zone située en face de la zone de commande (12) de la façade (11).

17. Procédé de détection capacitive d'approche (100) selon l'une des revendications 14 à 16, caractérisé en ce que les deux bornes

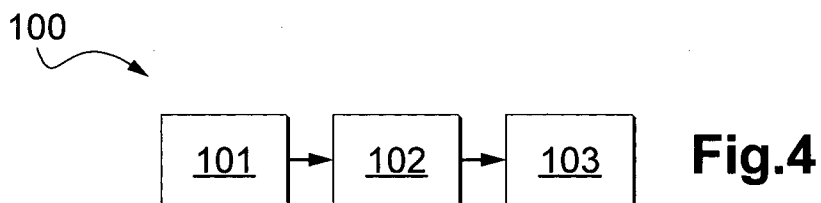
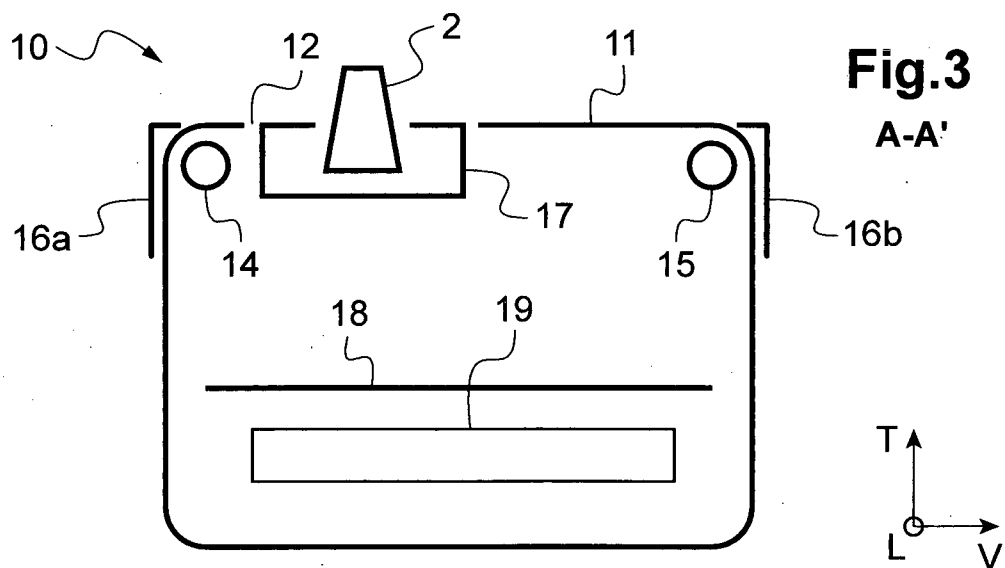
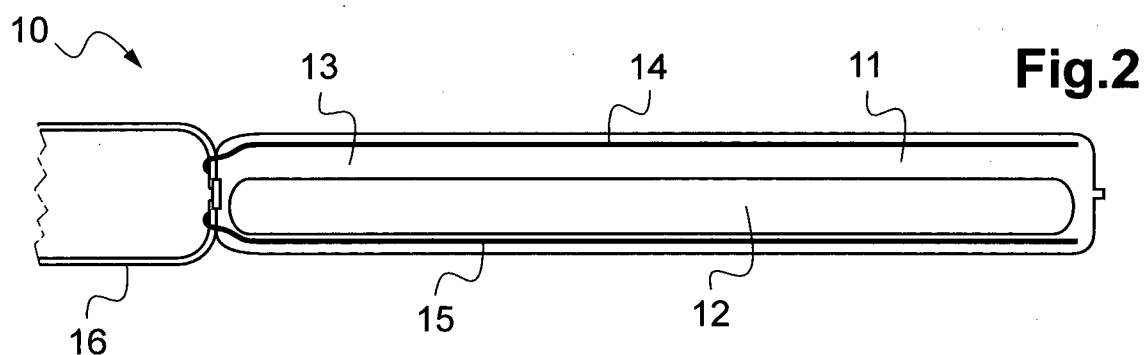
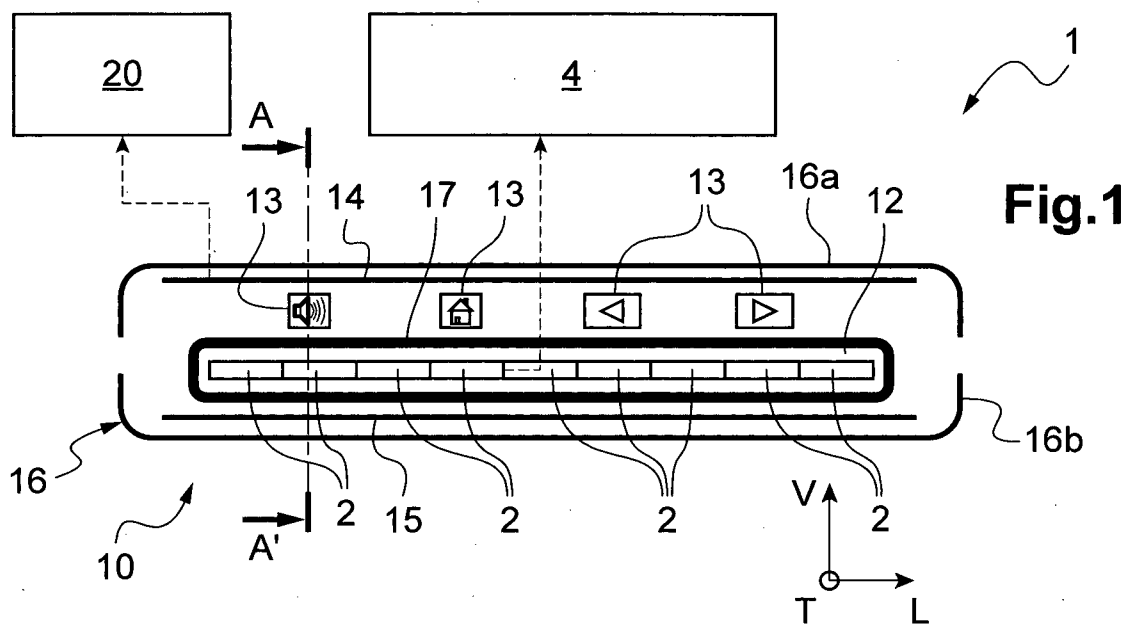
15 prédéterminées sont des paramètres réglables.

18. Procédé de détection capacitive d'approche (100) selon l'une des revendications 15 à 17, caractérisé en ce que le premier et/ou le deuxième et/ou le troisième seuils prédéterminés sont des paramètres réglables.

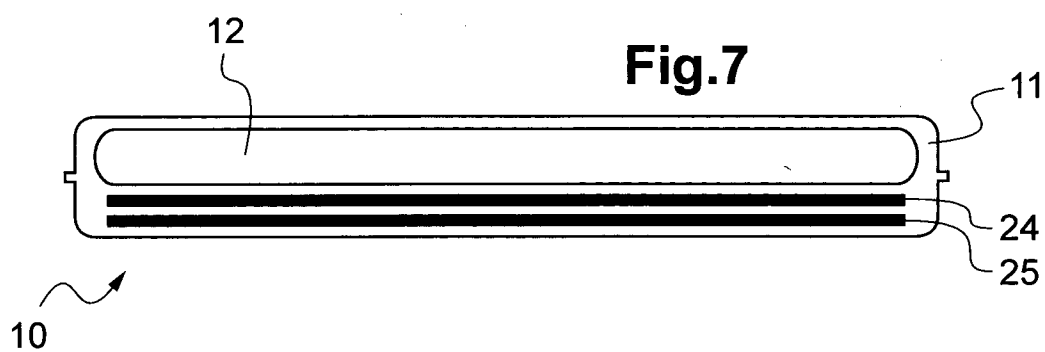
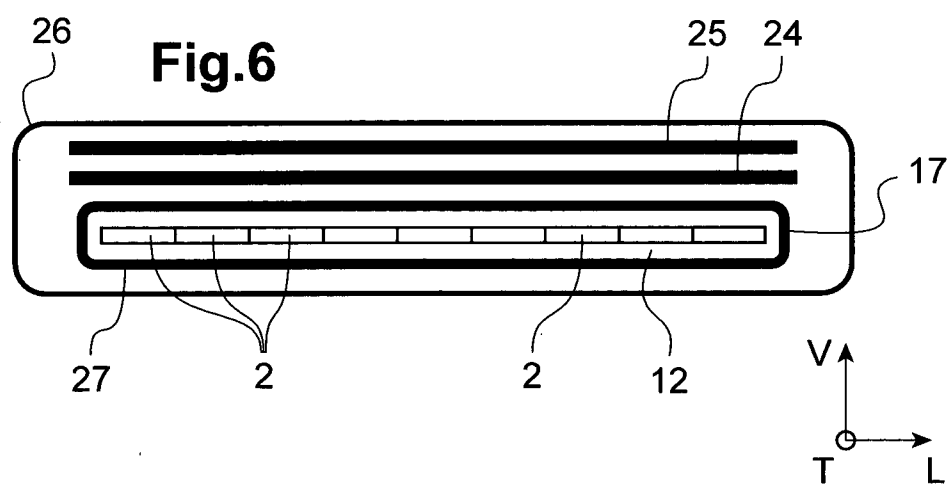
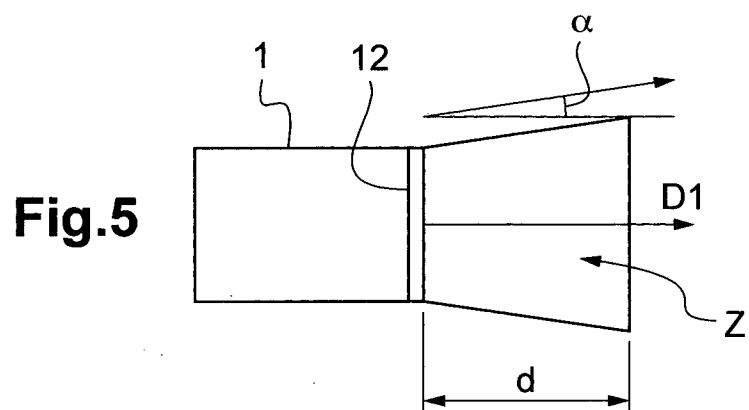
19. Procédé de détection capacitive d'approche (100) selon l'une des

20 revendications 14 à 18, caractérisé en ce qu'on modifie l'affichage d'un écran d'affichage (4) et/ou on éclaire les régions de rétro-éclairage (13) de la façade (11) lorsque l'approche d'un objet est prise en compte.

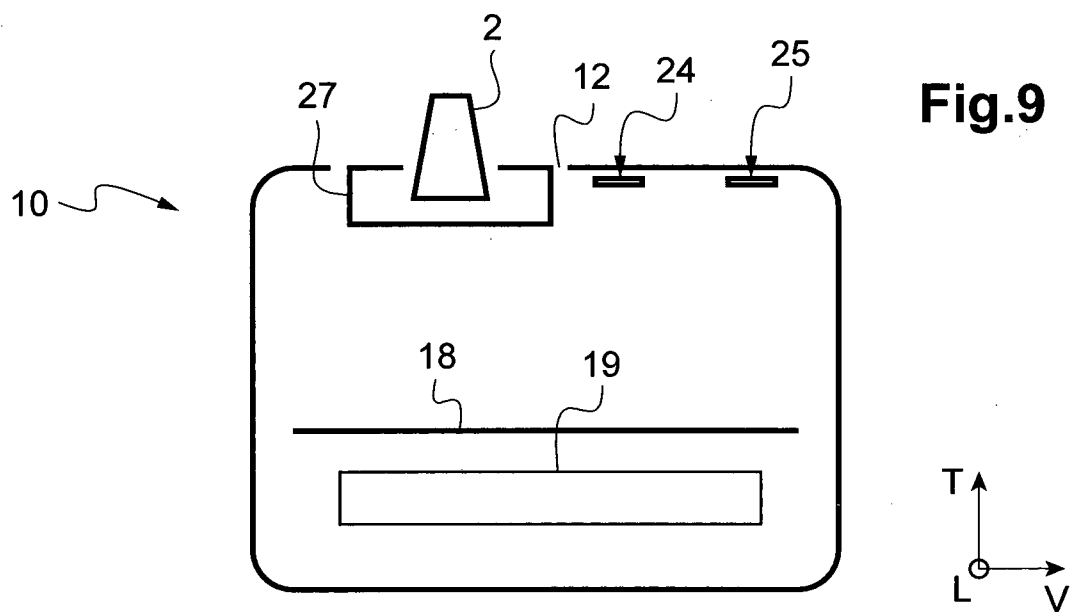
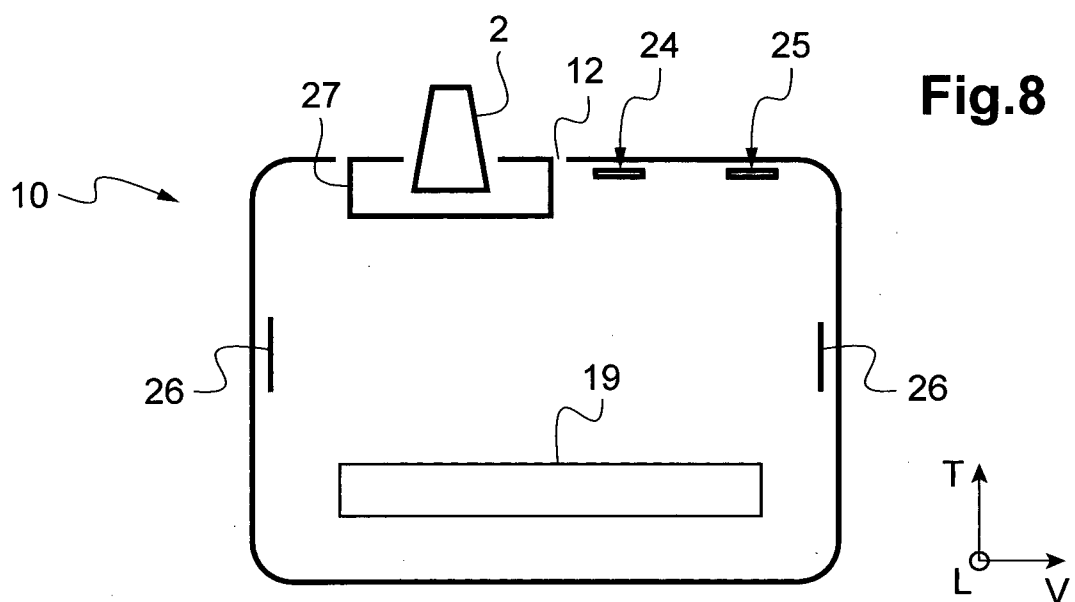
1/3



2/3



3/3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2016/000064

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. H03K17/955
 ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 H03K H01H B60K G06F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	US 2004/189100 A1 (GASPERI MICHAEL LEE [US] ET AL) 30 September 2004 (2004-09-30) paragraphs [0024] - [0025], [0027], [0041] - [0047]; figures 1-2 -----	1,4,7-13 2,3,5,6, 14-19
X A	GB 2 205 164 A (MICROTOUCH SYSTEMS INC) 30 November 1988 (1988-11-30) page 7, lines 14-17 page 12, line 17 - page 13, line 12 page 14, line 8 - page 15, line 2 page 16, lines 11-16 page 17, lines 20-22 figures 1,3 -----	1,14-19 2-13
A	US 2011/298699 A1 (GOTO TETSURO [JP] ET AL) 8 December 2011 (2011-12-08) paragraphs [0077] - [0080]; figure 2 ----- -/--	2,3, 14-16



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 July 2016

Date of mailing of the international search report

25/07/2016

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

De La Pinta, Luis

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2016/000064

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 3 003 048 A1 (DELPHI TECH INC [US]) 12 September 2014 (2014-09-12) page 3, line 14 - page 5, line 1; figures 1-4	2,3, 14-16
A	----- US 2013/038549 A1 (KITADA TAKASHI [JP] ET AL) 14 February 2013 (2013-02-14) paragraphs [0048], [0052]; figures 3-4 -----	2,3, 14-16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2016/000064

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2004189100 A1	30-09-2004	US 2004189100 A1	30-09-2004
		US 2005073202 A1	07-04-2005
GB 2205164 A	30-11-1988	GB 2205164 A	30-11-1988
		US 4806709 A	21-02-1989
US 2011298699 A1	08-12-2011	JP 5573374 B2	20-08-2014
		JP 2011253399 A	15-12-2011
		US 2011298699 A1	08-12-2011
FR 3003048 A1	12-09-2014	NONE	
US 2013038549 A1	14-02-2013	JP 2013041320 A	28-02-2013
		US 2013038549 A1	14-02-2013

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2016/000064

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. H03K17/955
ADD.

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
H03K H01H B60K G06F

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 2004/189100 A1 (GASPERI MICHAEL LEE [US] ET AL) 30 septembre 2004 (2004-09-30)	1,4,7-13
A	alinéas [0024] - [0025], [0027], [0041] - [0047]; figures 1-2	2,3,5,6, 14-19
X	GB 2 205 164 A (MICROTOUCH SYSTEMS INC) 30 novembre 1988 (1988-11-30)	1,14-19
A	page 7, lignes 14-17 page 12, ligne 17 - page 13, ligne 12 page 14, ligne 8 - page 15, ligne 2 page 16, lignes 11-16 page 17, lignes 20-22 figures 1,3	2-13
A	US 2011/298699 A1 (GOTO TETSURO [JP] ET AL) 8 décembre 2011 (2011-12-08) alinéas [0077] - [0080]; figure 2	2,3, 14-16
	-/-	



Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

18 juillet 2016

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

25/07/2016

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

De La Pinta, Luis

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	FR 3 003 048 A1 (DELPHI TECH INC [US]) 12 septembre 2014 (2014-09-12) page 3, ligne 14 - page 5, ligne 1; figures 1-4 -----	2,3, 14-16
A	US 2013/038549 A1 (KITADA TAKASHI [JP] ET AL) 14 février 2013 (2013-02-14) alinéas [0048], [0052]; figures 3-4 -----	2,3, 14-16

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2016/000064

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2004189100 A1	30-09-2004	US 2004189100 A1 US 2005073202 A1	30-09-2004 07-04-2005
GB 2205164 A	30-11-1988	GB 2205164 A US 4806709 A	30-11-1988 21-02-1989
US 2011298699 A1	08-12-2011	JP 5573374 B2 JP 2011253399 A US 2011298699 A1	20-08-2014 15-12-2011 08-12-2011
FR 3003048 A1	12-09-2014	AUCUN	
US 2013038549 A1	14-02-2013	JP 2013041320 A US 2013038549 A1	28-02-2013 14-02-2013