

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

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale
WO 2018/134081 A1

(43) Date de la publication internationale
26 juillet 2018 (26.07.2018)

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

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).

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2018/050444

(22) Date de dépôt international :
09 janvier 2018 (09.01.2018)

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

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1750515 23 janvier 2017 (23.01.2017) FR

(71) Déposant : FOGALE NANOTECH [FR/FR] ; 125 RUE
DE L'HOSTELLERIE, BATIMENT A - VILLE ACTIVE,
30900 NÎMES (FR).

(72) Inventeur : ROZIERE, Didier ; 79 impasse des Hêtres,
30900 NÎMES (FR).

(74) Mandataire : PONTET ALLANO & ASSOCIES ; Parc
Les Algorithmes, Bâtiment PLATON, CS 70003 SAINT-
AUBIN, 91192 GIF SUR YVETTE 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, DJ, DK, DM, DO, DZ,
EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,
HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR,
KW, 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), eurasiatique (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM),
européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES,

(54) Title: CAPACITIVE DEVICE FOR DETECTING AN ELECTRICALLY FLOATING OBJECT

(54) Titre : DISPOSITIF CAPACITIF DE DETECTION D'UN OBJET ELECTRIQUEMENT FLOTTANT

(57) Abstract: The present invention relates to a device (100) for detecting an object (102) in relation to a detection surface (104), comprising: - a measuring electrode (106); and - at least one guard electrode (108), with the same alternating potential as the measuring electrode (106); and - at least one module (114) for measuring a first signal in relation to the capacitance (C_{eo}), referred to as the electrode-object capacitance, formed between said measuring electrode (106) and said object (102); characterised in that it further comprises at least one electrode (116), referred to as the polarisation electrode, arranged facing said object (104) and with its potential grounded (M) so as to polarise said object (102) through capacitive coupling.

(57) Abrégé : La présente invention concerne un dispositif (100) de détection d'un objet (102) par rapport à une surface de détection (104), comprenant : - une électrode de mesure (106), et - au moins une électrode de garde (108), au même potentiel alternatif que l'électrode de mesure (106); et - au moins un module (114) de mesure d'un premier signal relatif à la capacité (C_{eo}), dite électrode-objet, formée entre ladite électrode de mesure (106) et ledit objet (102); caractérisé en ce qu'il comprend en outre au moins une électrode (116), dite de polarisation, disposée en regard dudit objet (104), et mise au potentiel de masse (M) de sorte à polariser, par couplage capacitif, ledit objet (102).



WO 2018/134081 A1

« Dispositif capacitif de détection d'un objet électriquement flottant »

Domaine technique

5 La présente invention concerne un dispositif capacitif de détection d'un objet électriquement flottant, ou dont le couplage avec un potentiel de référence tel qu'un potentiel de masse est insuffisant ou faible.

10 Le domaine de l'invention est, de manière non limitative, celui des interfaces de détection capacitive d'objets pour détecter les objets dans un environnement ou en contact avec une surface de détection.

Etat de la technique

15 Il existe actuellement des capteurs capacitifs permettant de détecter un objet par rapport à une surface de détection, en mesurant un signal représentant la capacité formée entre une électrode de mesure et l'objet.

Ces capteurs comprennent une série d'électrodes de mesure, distribuées selon le plan de la surface de détection. Chaque électrode de mesure est
20 gardée, par une électrode, dite de garde, polarisée à un potentiel alternatif, dit de garde, identique ou sensiblement identique au potentiel alternatif de l'électrode de mesure à au moins une fréquence de travail, et différent d'un potentiel de référence de l'électronique, tel qu'un potentiel de masse. Lorsque
25 l'objet est à un potentiel différent du potentiel de garde, tel que le potentiel de masse, il se forme une capacité, dite électrode-objet, entre l'électrode de mesure et l'objet, représentative de la distance entre la surface de détection et l'objet.

Cependant, lorsque l'objet à détecter est isolé de son environnement, il n'est plus lié au potentiel de masse et son potentiel électrique s'éloigne du
30 potentiel de masse. De plus, il peut alors se produire un couplage entre l'objet et les électrodes de mesure, de sorte que l'objet est polarisé avec le potentiel de garde et son potentiel s'éloigne encore plus du potentiel de masse. Dans ce cas, la sensibilité et la performance de détection du capteur sont dégradées. Une telle situation peut se produire, par exemple, lorsque l'objet est posé sur

la surface de détection, telle qu'un matelas ou une table, et se trouve électriquement isolée de son environnement ou du sol.

Un but de la présente invention est de remédier aux inconvénients
5 précités.

Un autre but de la présente invention est de proposer un dispositif de détection par effet capacitif permettant de détecter un objet isolé de son environnement, avec plus de précision, lorsque le couplage de l'objet avec le potentiel de référence de l'électronique ou le potentiel de masse est dégradé.

10 Encore un autre but de la présente invention est de proposer un dispositif de détection par effet capacitif permettant de détecter un objet isolé de son environnement, dont la sensibilité et la performance de détection ne sont pas dégradées, lorsque le couplage de l'objet avec le potentiel de référence de l'électronique ou le potentiel de masse est dégradé.

15

Exposé de l'invention

Au moins un de ces buts est atteint avec un dispositif de détection d'un objet par rapport à une surface de détection, en particulier lorsque le couplage
20 entre ledit objet et le potentiel de masse, ou le potentiel de référence de l'électronique dudit dispositif, est dégradé ou coupé, ledit dispositif comprenant :

- au moins une électrode, dite de mesure, et
- au moins une électrode, dite de garde, disposée en regard ladite
25 électrode de mesure, lesdites électrodes de mesure et de garde étant polarisées à un potentiel alternatif, dit de garde, identique ou sensiblement identique à au moins une fréquence donnée, dite de travail, différent d'un potentiel de masse, et
- au moins un module de mesure d'un signal, dit premier signal, relatif à
30 la capacité, dite électrode-objet, formée entre ladite électrode de mesure et ledit objet ;

caractérisé en ce qu'il comprend en outre au moins une électrode, dite de polarisation, disposée en regard de l'objet, et polarisée au potentiel de masse de sorte à polariser électriquement, par couplage capacitif, ledit objet.

Ainsi, le procédé selon l'invention permet de polariser l'objet à détecter au potentiel de masse ou à un potentiel de référence de l'électronique du dispositif selon l'invention, avec la ou les électrodes de polarisation. Par conséquent, lorsque le couplage entre l'objet à détecter et ledit potentiel de masse, ou de référence, est dégradé ou coupé, le potentiel de l'objet est ramené audit potentiel de masse (ou de référence) ou à un potentiel proche dudit potentiel de masse par la ou les électrode(s) de polarisation. Dans ces conditions, l'objet est détecté par les électrodes de mesure, avec plus de précision. De plus, en polarisant l'objet à détecter au potentiel de masse (ou de référence), la sensibilité et la performance de détection du dispositif selon l'invention sont moins, voire pas, dégradées, comparé aux dispositifs de l'art antérieur.

Dans la présente description, pour éviter des lourdeurs rédactionnelles, le terme « potentiel de masse » désigne un potentiel de référence de l'électronique, qui peut être par exemple une masse électrique ou un potentiel de masse. Ce potentiel de masse peut correspondre à un potentiel de terre, ou à un autre potentiel relié ou non au potentiel de terre.

Ou rappelle par ailleurs que de manière générale, les objets qui ne sont pas en contact électrique direct avec un potentiel électrique particulier (objets électriquement flottants) tendent à se polariser par couplage capacitif au potentiel électrique d'autres objets présents dans leur environnement, tel que par exemple la terre ou des électrodes, si les surfaces de recouvrement entre ces objets et ceux de l'environnement (ou les électrodes) sont suffisamment importantes.

Dans la présente demande, deux potentiels alternatifs sont identiques à une fréquence donnée lorsqu'ils comportent chacun une composante alternative identique à cette fréquence. Ainsi, l'un au moins des deux potentiels identiques à ladite fréquence peut comporter en outre une composante continue, et/ou une composante alternative de fréquence différente de ladite fréquence donnée.

De manière similaire, deux potentiels alternatifs sont différents à la fréquence de travail lorsqu'ils ne comportent pas de composante alternative identique à cette fréquence de travail.

Suivant des modes de réalisation, le dispositif selon l'invention peut comprendre au moins une électrode de polarisation, disposée en regard ou au niveau de la surface de détection, et polarisée au potentiel de masse de sorte à polariser électriquement, par couplage capacitif, ledit objet se trouvant du côté de ladite surface de détection.

Suivant un mode de réalisation, au moins une, en particulier chaque, électrode de polarisation peut être disposée en regard de, ou au même niveau que, l'électrode de mesure.

Suivant un mode de réalisation, au moins une, en particulier chaque, électrode de polarisation peut être disposée en regard de, ou au même niveau que, l'électrode de garde.

Ces modes de réalisation présentent l'avantage de limiter le nombre de couches d'électrodes dans le dispositif selon l'invention, et ainsi de diminuer l'encombrement dudit dispositif.

Suivant un autre mode de réalisation, au moins une, en particulier chaque, électrode de polarisation peut être disposée sous l'électrode de garde. Ce mode de réalisation présente une complexité de réalisation diminuée.

Préférentiellement, l'électrode de polarisation peut être plus grande, ou plus large, que l'électrode de garde, elle-même plus large que l'électrode de mesure.

Ce mode de réalisation présente une sensibilité et une performance en détection améliorées car, d'une part l'électrode de mesure est efficacement gardée par l'électrode de garde, et d'autre part l'objet est efficacement polarisé au potentiel de masse par l'électrode de polarisation.

Dans tous les cas, il est important que l'électrode de polarisation ait une surface en regard avec l'objet.

Suivant des modes de réalisation, l'électrode de polarisation peut être disposée :

- selon une partie seulement de la surface de détection, et/ou
- à l'extérieur ou à part de la surface de détection.

5 Cette configuration peut permettre par exemple de polariser un objet étendu par rapport à la surface de détection (par exemple un corps humain).

Le dispositif selon l'invention peut comprendre une pluralité d'électrodes de mesure distribuées dans le plan de la surface de détection.

10

Suivant un mode de réalisation, le dispositif selon l'invention peut comprendre un commutateur d'électrodes permettant de relier sélectivement une ou des électrodes de mesures, soit au module de mesure pour en mesurer la capacité (électrode active), soit au potentiel de garde pour contribuer aux éléments de garde.

15

Ainsi, un module de mesure peut être utilisé pour interroger séquentiellement une pluralité d'électrodes de mesure.

Alternativement ou en plus, le dispositif selon l'invention peut comprendre des moyens de commutation permettant de commuter une ou des électrodes de mesure en électrodes de polarisation.

20

En particulier, le dispositif selon l'invention peut comprendre des moyens de commutation permettant de relier respectivement la ou les électrodes de mesure :

25

- soit à l'entrée du module de mesure (électrode active),
- soit à la garde,
- soit à la masse.

On peut notamment créer des zones d'électrodes de mesure, de garde et de polarisation. Ces zones peuvent se déplacer par commutation de chaque électrode de mesure.

30

En particulier, il est plus judicieux de séparer les électrodes de polarisation de la ou des électrodes de mesure actives avec des électrodes de

garde afin de minimiser le couplage entre les électrodes de polarisation et de mesure.

Suivant un mode de réalisation, au moins une, en particulier chaque, électrode de polarisation peut être disposée entre deux électrodes de mesure adjacentes, et/ou entre deux électrodes de garde adjacentes.

Dans ce cas, l'électrode de polarisation peut se présenter sous la forme d'une piste ou d'une électrode fine.

L'électrode de polarisation peut être disposée, comme indiqué plus haut, au même niveau que, ou en dessous de, des électrodes de gardes.

Suivant un mode de réalisation, le dispositif peut comprendre pour au moins une, en particulier chaque, électrode de mesure une électrode de polarisation individuelle.

Alternativement, ou en plus, le dispositif selon l'invention peut comprendre, pour au moins deux, en particulier toutes les, électrodes de mesure une électrode de polarisation commune, en particulier formant un plan de masse.

Suivant un mode de réalisation, le dispositif peut comprendre pour au moins une, en particulier chaque, électrode de mesure une électrode de garde individuelle.

Alternativement, ou en plus, le dispositif selon l'invention peut comprendre, pour au moins deux, en particulier toutes les, électrodes de mesure une électrode de garde commune, en particulier formant un plan de de garde.

Suivant un mode de réalisation préféré, moins une, en particulier chaque, électrode de polarisation peut être ajourée, et l'électrode de garde peut être disposée dans la partie ajourée de ladite électrode de polarisation.

Ce mode de réalisation présente une compacité et une performance améliorées.

Avantageusement, l'une au moins, en particulier chacune, des électrodes de mesure, de garde et de polarisation peut être réalisée en un matériau transparent.

Par exemple, la ou les électrodes peuvent être réalisée(s) par exemple
5 réalisée en Oxyde d'Indium Etain (ou ITO).

Les pistes de liaison de l'une au moins, en particulier de chacune, des électrodes peuvent être également être transparentes.

Par ailleurs, le dispositif selon l'invention peut comprendre un module de
10 calcul agencé pour calculer la capacité électrode-objet, formée entre l'électrode de mesure et l'objet, en fonction du premier signal.

Le calcul de la capacité électrode-objet peut être réalisé en fonction du premier signal mesuré, ou en fonction d'une version numérisée dudit premier signal mesuré, ou d'un autre signal numérique ou analogique déduit dudit
15 premier signal, par exemple par filtrage dudit premier signal à la fréquence de travail.

Le dispositif selon l'invention peut en outre comprendre au moins un module de calcul configuré pour déterminer une distance, ou un contact, entre
20 l'objet et la surface de détection en fonction du premier signal, ou de la capacité électrode-objet.

Ce module de calcul peut, par exemple, être le module de calcul de la capacité électrode-objet, ou un autre module de calcul.

L'au moins un module de calcul peut déterminer ladite distance, ou ledit
25 contact, par calcul ou par comparaison avec une table de référence préalablement établie, du premier signal ou de la capacité électrode-objet.

L'au moins un module de calcul peut déterminer ladite distance, ou ledit contact, directement en fonction du premier signal ou de la capacité électrode-objet, et d'une relation préalablement renseignée.

30

Suivant une version particulièrement avantageuse, l'électrode de mesure peut être séparée de l'électrode de garde d'une distance élastiquement modifiable, en particulier localement, par une pression ou une force exercée par l'objet sur ladite surface de détection.

Dans ce cas, l'électrode de mesure se rapproche de l'électrode de garde lorsqu'une pression ou une force est appliquée par l'objet sur la surface de détection. De plus, la distance séparant l'électrode de mesure de l'électrode de garde dépend de la pression ou de la force exercée par l'objet sur la surface de détection.

Dans cette version avantageuse, selon un mode de réalisation nullement limitatif, l'électrode de polarisation peut être positionnée au niveau de la surface de détection, et/ou au niveau de l'électrode de mesure.

Suivant un autre mode de réalisation, l'électrode de polarisation peut être positionnée au niveau de, ou en regard de, l'électrode de garde.

Dans cette version avantageuse, selon un mode de réalisation nullement limitatif, l'électrode de mesure peut être séparée de l'électrode de garde, par une couche élastiquement compressible, en particulier localement, comprenant, ou formée par, un matériau diélectrique.

Le diélectrique peut, par exemple, être :

- un fluide diélectrique : par exemple un gaz diélectrique tel que de l'air ou de l'azote, un liquide diélectrique tel que de l'huile, etc. ;
- un polymère diélectrique : par exemple un polymère à base de silicone ; ou
- une mousse diélectrique : par exemple une mousse en polyester.

La couche de séparation peut être transparente. A cet effet, il peut être réalisée, par exemple, en plastique souple transparent ou en PolyDiMethylSiloxane (ou PDMS) comprenant un diélectrique, lui-même transparent.

Suivant un exemple de réalisation, les électrodes peuvent être disposées dans ladite couche de séparation diélectrique.

Par exemple :

- la ou les électrodes de mesure peuvent être disposées dans la couche de séparation, du côté d'une paroi délimitant ladite couche de séparation du côté de la surface de détection. En particulier, la

ou les électrodes de mesure peuvent être disposées solidaires de ladite paroi, par exemple déposées sur ladite paroi ; et/ou

5 - la ou les électrodes de polarisation peuvent être disposées dans la couche de séparation, du côté d'une paroi délimitant ladite couche de séparation du côté de la surface de détection, ou du côté d'une paroi délimitant ladite couche de séparation du côté opposé à la surface de détection. En particulier, la ou les électrodes de polarisation peuvent être disposées solidaires de ladite paroi, par exemple déposées sur ladite paroi ; et/ou

10 - la ou les électrodes de garde peuvent être disposées dans la couche de séparation, du côté d'une paroi délimitant ladite couche de séparation du côté opposé à la surface de détection. En particulier, la ou les électrodes de garde peuvent être disposées solidaires de ladite paroi, par exemple déposées sur ladite paroi.

15

Les électrodes de mesure, de garde et de polarisation peuvent être réalisées par exemple :

- à partir de circuits imprimés formant des électrodes et des pistes métalliques (PCB), souple ou rigide ;
- 20 - à partir d'un dépôt d'encre conductrice, déposée par exemple avec un procédé de sérigraphie ou de jet d'encre, sur une surface de matériau diélectrique ;
- à partir de couches de matériaux métalliques comme du cuivre, argent, ou d'autres matériaux conducteurs tels que du carbone ou des oxydes métalliques (Oxyde d'Indium Etain ou ITO, oxyde de zinc ou ZnO) déposées par un procédé de dépôt sous vide ou gravées par un procédé de gravure ;
- 25 - avec des polymères conducteurs ;
- sous la forme de tissu ou de couches de tissu, avec des fils en matériau conducteur (métal, ...) tissés ou tricotés...
- 30

Le dispositif selon l'invention peut en outre comprendre un module de mesure agencé pour mesurer un signal, dit deuxième signal, relatif à la capacité, dite inter-électrodes, formée entre l'électrode de mesure et

l'électrode de garde, ladite électrode de garde étant préalablement polarisée à un potentiel différent du potentiel alternatif de l'électrode de mesure.

Un tel module de mesure peut être le module de mesure du premier signal. Alternativement, un tel module de mesure peut être différent du
5 module de mesure du premier signal.

Par ailleurs, le dispositif selon l'invention peut comprendre un module de calcul agencé pour calculer la capacité inter-électrodes, formée entre l'électrode de mesure et l'électrode de garde, en fonction du deuxième signal.

10 Le calcul de la capacité inter-électrodes peut être réalisé en fonction du deuxième signal mesuré, ou en fonction d'une version numérisée dudit deuxième signal mesuré, ou encore en fonction d'un signal numérique ou analogique déduit dudit deuxième signal, par exemple par filtrage ou tout autre traitement analogique ou numérique.

15

Le dispositif selon l'invention peut en outre comprendre au moins un module de calcul configuré pour déterminer une pression ou une force appliquée par l'objet sur la surface de détection en fonction du deuxième signal, ou de la capacité inter-électrodes.

20 Ce module de calcul peut, par exemple, être un des modules de calcul décrit plus haut, ou un autre module de calcul.

L'au moins un module de calcul peut déterminer ladite pression, ou ladite force, par calcul ou par comparaison, avec une table de référence préalablement établie, du deuxième signal ou de la capacité inter-électrodes.

25 L'au moins un module de calcul peut déterminer ladite pression, ou ladite force, directement en fonction du deuxième signal, ou de ladite capacité inter-électrodes, et d'une relation préalablement renseignée.

30 Suivant encore un autre aspect de l'invention, il est proposé une couche de détection pour un équipement, munie d'un dispositif de détection selon l'invention.

Le dispositif de détection selon l'invention, en particulier les électrodes, peu(ven)t être intégré(es) dans la couche de détection.

35 La couche de détection peut être intégrée dans l'équipement.

Alternativement, la couche de détection peut être indépendante de l'équipement et rapportée sur cet équipement.

5 Suivant encore un autre aspect de l'invention, il est proposé un équipement muni d'une couche de détection selon l'invention.

Suivant des modes de réalisation, l'équipement peut comprendre, ou être de la forme, d'un support de réception d'une personne en position assise, ou allongée.

10 Un tel équipement peut être un mobilier pour recevoir une personne en position assise, tel qu'une chaise, ou un fauteuil, en particulier roulant.

Un tel équipement peut être un mobilier pour recevoir une personne en position allongée, tel qu'une table d'opération ou une table d'imagerie médicale, une civière, etc.

15

De manière nullement limitative, la couche de détection peut alors se présenter sous la forme d'un matelas ou d'une mousse, ou encore d'une alèse, d'une housse de protection ou d'un drap, pour un équipement comprenant un support de réception d'une personne en position assise, ou allongée, tel qu'un lit, une table, une chaise, un fauteuil, ou un fauteuil roulant.

20

L'objet à détecter peut être par exemple être un corps humain ou une partie d'un corps humain. En particulier, l'objet à détecter peut être une personne se trouvant en position allongée sur la surface de détection, ou en position assise sur/contre la surface de détection.

25

Suivant des modes de réalisation, l'équipement peut comprendre, ou être de la forme, d'un appareil électronique, tel que par exemple une pièce de robot ou un robot.

30

De manière nullement limitative, la couche de détection peut être disposée sur, ou intégrée dans, une surface ou une coque de l'appareil.

La couche de détection peut se présenter sous la forme d'un élément d'habillement ou d'une peau.

La couche de détection peut notamment se présenter sous la forme d'un élément d'habillage, tel qu'un textile d'habillage, indépendant dudit appareil.

La couche de détection peut aussi se présenter sous la forme d'une peau (ou « peau sensitive ») permettant de recouvrir tout ou partie d'un robot par exemple de forme humanoïde. Cette peau peut être conçue de sorte à avoir un aspect (couleur, surface, touché...) proche de celle d'une peau humaine.

La couche de détection peut aussi se présenter sous la forme d'une pièce ou d'un élément d'habillage de forme tubulaire, apte à être disposée par exemple autour d'un membre ou d'une portion de membre d'un robot.

Description des figures et modes de réalisation

D'autres avantages et caractéristiques apparaîtront à l'examen de la description détaillée d'exemples nullement limitatifs, et des dessins annexés sur lesquels :

- la FIGURE 1 est une représentation schématique du principe électrique d'un premier exemple de réalisation non limitatif d'un dispositif selon l'invention ;
- la FIGURE 2 est une représentation schématique du principe électrique d'un deuxième exemple de réalisation non limitatif d'un dispositif selon l'invention ;
- les FIGURES 3a-3b sont des représentations schématiques du principe électrique d'un troisième exemple de réalisation non limitatif d'un dispositif selon l'invention ; et
- les FIGURES 4-10 sont des représentations schématiques de différentes configurations d'électrodes pouvant être mises en œuvre dans un dispositif selon l'invention.

Il est bien entendu que les modes de réalisation qui seront décrits dans la suite ne sont nullement limitatifs. On pourra notamment imaginer des variantes de l'invention ne comprenant qu'une sélection de caractéristiques décrites par la suite isolées des autres caractéristiques décrites, si cette sélection de caractéristiques est suffisante pour conférer un avantage technique ou pour différencier l'invention par rapport à l'état de la technique antérieur. Cette sélection comprend au moins une caractéristique de

préférence fonctionnelle sans détails structurels, ou avec seulement une partie des détails structurels si cette partie uniquement est suffisante pour conférer un avantage technique ou pour différencier l'invention par rapport à l'état de la technique antérieur.

5 En particulier toutes les variantes et tous les modes de réalisation décrits sont combinables entre eux si rien ne s'oppose à cette combinaison sur le plan technique.

Sur les figures, les éléments communs à plusieurs figures conservent la même référence.

10

La FIGURE 1 est une représentation schématique du principe électrique d'un premier exemple de réalisation non limitatif d'un dispositif de détection selon l'invention.

15 Le dispositif 100, représenté de manière schématique sur la FIGURE 1, est prévu pour détecter l'approche et le contact d'un objet de commande 102 par rapport à une surface de détection 104.

20 Le dispositif 100 comprend au moins une électrode 106, dite de mesure, disposée face à la surface de détection 104, et donc à l'objet 102 s'approchant de ladite surface 104, et une électrode 108, dite de garde, disposée face à l'électrode de mesure 106, en dessous et à distance de l'électrode de mesure 106.

25 Le dispositif 100 comprend en outre un amplificateur de charge formé par un amplificateur opérationnel (AO) 110, dont la sortie est bouclée sur son entrée négative par une impédance 112, qui peut être un condensateur ou un condensateur associé à une résistance. Dans l'exemple représenté, l'impédance 112 est formée par un condensateur C.

Un module 114, numérique ou analogique, relié à la sortie de l'AO 110, mesure une tension électrique, notée V_s , sur la sortie de l'AO 110, à une fréquence de travail

30 Le dispositif 100 comprend en outre une source électrique E, dite de garde, fournissant un potentiel alternatif, dit de garde, noté V_g , différent d'une masse électrique, notée M et fréquence égale à la fréquence de travail.

Dans l'exemple représenté sur la FIGURE 1 :

35 - l'électrode de mesure 106 est reliée à l'entrée négative de l'AO 110, et

- l'électrode de garde est reliée à l'entrée positive de l'AO ; et
- la source électrique E est reliée à l'entrée positive de l'AO 110.

Dans cette configuration, l'électrode de mesure 106 et l'électrode de garde 108 sont au même potentiel (ou sensiblement au même potentiel) alternatif V_g , fournie par la source E.

Ainsi, l'électrode de garde 108 protège l'électrode de mesure 106 des couplages capacitifs parasites avec l'environnement et empêche l'apparition de capacités de fuite.

En outre, l'électronique de détection et en particulier l'AO 110 sont de préférence alimentés par une alimentation référencée au potentiel de garde V_g , pour éviter les capacités de fuite au niveau de l'électronique.

Alternativement, bien entendu, l'électronique de détection et en particulier l'AO 110 peuvent être alimentés par une alimentation référencée au potentiel de masse.

La tension V_s mesurée par le module de mesure 114 est proportionnelle à la capacité C_{eo} , dite électrode-objet, formée entre l'électrode de mesure 106 et l'objet 102. En particulier, la tension V_s mesurée vérifie la relation suivante :

$$V_s = E \frac{C_{eo}}{C} \quad (1)$$

Ainsi, il est possible de déduire la capacité C_{eo} à partir du signal V_s mesuré.

De plus, la capacité C_{eo} est directement fonction de la distance séparant l'objet 102 de l'électrode de mesure 106, et donc de la surface de détection 104. Par conséquent, il est possible de déduire la distance entre l'objet 102 et la surface de détection en fonction de la valeur de la capacité C_{eo} , et plus généralement en fonction du signal V_s .

Le dispositif 100 comprend en outre une autre électrode 116, dite électrode de polarisation. L'électrode de polarisation 116 est reliée à la masse électrique M et permet de polariser l'objet 102 avec le potentiel de masse M, de sorte à conserver la sensibilité et la performance de détection du dispositif 100, lorsque le couplage entre l'objet 102 et le potentiel de masse M est dégradé ou coupé. Une telle situation peut se produire lorsque l'objet 102 est uniquement en contact avec la surface de détection 104 ou lorsque l'objet 102

n'a aucun direct ou indirect avec le sol, autre que par la surface de détection 104.

Dans l'exemple représenté, l'électrode de polarisation 116 est ajourée et l'électrode de garde 108 est disposée dans la partie ajourée de l'électrode de polarisation 116, sans contact avec ladite électrode de polarisation 116. Ainsi, l'électrode de polarisation 116 et l'électrode de garde 108 sont disposées au même niveau.

L'électrode de polarisation 116 est plus grande que l'électrode de garde 108, elle-même plus grande que l'électrode de mesure 106

En outre, le dispositif 100 comprend un commutateur commandable 118 permettant de relier l'électrode de mesure 106 :

- soit à l'entrée négative de l'AO 110 : dans ce cas, l'électrode de mesure 106 est dite « active » et permet de mesurer un signal relatif à la capacité C_{eo} ;
- soit au potentiel de garde V_g , présent par exemple à l'entrée positive de l'AO : dans ce cas, l'électrode de mesure 106 est reliée au même potentiel de garde V_g que l'électrode de garde 108 et devient une électrode de garde.

Ainsi, il est possible d'interroger séquentiellement une pluralité d'électrodes de mesure 106, soit de manière individuelle, soit de manière groupée.

La FIGURE 2 est une représentation schématique du principe électrique d'un deuxième exemple de réalisation non limitatif d'un dispositif de détection selon l'invention.

Le dispositif 200, représenté sur la FIGURE 2, comprend tous les éléments du dispositif 100 de la FIGURE 1.

Dans le dispositif 200, à la différence du dispositif 100 de la FIGURE 1, l'électrode de polarisation 116 n'est pas ajourée, et est disposée sous l'électrode de garde 108, vue de l'électrode de mesure 106.

Les FIGURES 3a-3b sont des représentations schématiques du principe électrique d'un troisième exemple de réalisation non limitatif d'un dispositif de détection selon l'invention.

Le dispositif 300, représenté sur les FIGURES 3a-3b, est prévu pour
5 détecter l'approche, le contact mais également l'appui exercé par l'objet de commande 102 sur la surface de détection 104.

L'objet 102 est en approche et à distance de la surface de détection 104 sur la FIGURE 3a, en appui sur la surface de détection 104 sur la FIGURE 3b.

Le dispositif 300 comprend tous les éléments du dispositif 100 de la
10 FIGURE 1.

A la différence de la FIGURE 1, l'électrode de polarisation ajourée 116 est disposée au même niveau que l'électrode de mesure 106. Une telle architecture permet de minimiser les capacités parasites lors des mesures, en particulier dans le cas où l'électrode de polarisation 116 est éloignée de
15 l'électrode de mesure 106 d'une distance comparable ou supérieure à l'espacement entre les électrodes de mesure 106 et de garde 108. Dans ce cas la garde 108 joue le rôle de garde de séparation entre l'électrode de mesure 106 et l'électrode de polarisation 116, même si elle n'est pas sur le même plan.

De plus, dans le dispositif 300, les électrodes de mesure 106, de garde
20 108 et de polarisation 116 sont disposées dans une couche 302, élastiquement compressible, remplie d'un diélectrique, tel que, par exemple, de la mousse ou du plastique ou encore un diélectrique liquide de type huile, ou encore un diélectrique gazeux de type air ou azote.

En particulier, l'électrode de mesure 106 et l'électrode de polarisation
25 116 sont solidaires de la paroi de la couche 302 du côté de la surface de détection 104, et sont par exemple déposées sur ladite paroi.

L'électrode de garde 108 est solidaire de la paroi de la couche 302 du
30 côté opposé de la surface de détection 104, et est par exemple déposée sur ladite paroi.

Ainsi, la distance entre l'électrode de mesure 106 et l'électrode de garde 108 peut être modifiée, de manière élastique, localement, par une pression exercée par l'objet de commande 102 sur la surface de détection 104. En particulier, lorsqu'une pression est appliquée sur la surface de détection 104,

l'électrode de mesure 106 se rapproche de l'électrode de polarisation 116, tel que représenté sur la FIGURE 3b.

Le dispositif 300 comprend en outre un commutateur 304 commandable
5 permettant de relier l'électrode de garde 108 :

- soit au potentiel de garde V_G présent par exemple à l'entrée positive de l'AO 110 : dans ce cas l'électrode de garde 108 est polarisée au potentiel de garde V_G ;
- soit au potentiel de masse électrique M.

10

Dans ces conditions, l'approche et le contact de l'objet 102 avec la surface de détection 104 sont détectés en fonction de la valeur de la capacité C_{eo} formée entre l'électrode de mesure 106 et l'objet de commande 102. La capacité électrode-objet C_{eo} est déterminée telle que décrit plus haut, en
15 référence à la FIGURE 1 par exemple.

Le dispositif 300 permet en outre de mesurer la pression exercée par l'objet 102 sur la surface d'appui 104 en mesurant un signal, dit deuxième signal, représentatif d'une capacité C_{ie} , dite capacité inter-électrodes, formée
20 entre l'électrode de mesure 106 et l'électrode de garde 108. Cette capacité inter-électrode C_{ie} est déterminée de la manière suivante :

- l'électrode de mesure 106 reste reliée à l'entrée négative de l'AO 110 : dans cette configuration l'électrode de mesure 106 est active ; et
- 25 - l'électrode de garde 108 est reliée potentiel de masse électrique M grâce au commutateur 304 : dans cette configuration l'électrode de garde est polarisée à la masse électrique.

Lorsque l'objet de commande 102 arrive en contact avec la surface de détection 104, ou à proximité immédiate de cette surface (quasi-contact), la
30 capacité C_{eo} atteint une valeur seuil prédéterminée C_s (ou une gamme de capacités de seuil). A ce moment-là, le commutateur commandable 304 est basculé de sorte à relier l'électrode de garde 108 au potentiel de masse M, tel que montré à la FIGURE 3b. Dans cette configuration, un deuxième signal V_s est mesuré en sortie de l'AO 110. Ce deuxième signal V_s est représentatif

d'une capacité C_T , dite totale, vue par l'électrode de mesure 106, de sorte que :

$$V_s = V_g \frac{C_T}{C} \quad (2)$$

Cette relation (2) permet de déduire la valeur de la capacité totale C_T à partir du deuxième signal V_s mesuré.

Or, la capacité totale C_T correspond à la somme :

- de la capacité électrode-objet C_{eo} , et
- de la capacité inter-électrodes C_{ie} qui apparaît entre l'électrode de mesure 106 et la seconde électrode 108 du fait de leur différence de potentiel.

10

L'objet 102 étant au contact de la surface de commande 104, la capacité électrode-objet C_{eo} ne varie plus et est toujours égale à (ou proche de) la capacité seuil C_s . Par conséquent, la valeur de la capacité inter-électrodes C_{ie} , représentative de l'appui de l'objet 102 sur la surface de

15

détection 104 est obtenue par soustraction, suivant la relation suivante :

$$C_{ie} = C_T - C_s \quad (3),$$

ou

$$C_{ie} = C_T - C_{eoT} \quad (4),$$

Avec C_{eoT} étant la capacité électrode objet mesurée avec l'objet en contact.

20

Dans cette configuration, il faut vérifier périodiquement si l'objet de commande 102 est toujours en contact avec la surface de détection 104. Pour cela, le commutateur commandable 304 est basculé périodiquement de sorte à relier l'électrode de garde 108 au potentiel de garde V_g pour mesurer la

capacité électrode-objet C_{eo} , puis à la masse M pour mesurer la capacité totale C_T , et donc la capacité inter-électrodes C_{ie} . Ces mesures séquentielles de C_{eo} et C_T sont réalisées tant que la capacité électrode-objet est supérieure à la capacité de seuil ($C_{eo} \geq C_s$).

25

30

En utilisant par exemple la loi du condensateur plan, on peut relier la capacité électrode-objet C_{eo} et la capacité inter-électrodes C_{ie} respectivement à une distance entre l'électrode de mesure et l'objet, et à une distance D entre l'électrode de mesure et l'électrode de garde. La pression peut alors être calculée à partir de la variation d'épaisseur D mesurée du matériau

diélectrique remplissant la couche compressible 302, et de son module d'élasticité.

La détermination de chacune de ces capacités à partir des signaux mesurés peut être réalisée par le module de mesure 114, ou par un module de commande, ou encore par un ou plusieurs module(s) de calcul additionnels(s) (non représentés).

Pour cela, on peut mettre en œuvre un démodulateur synchrone qui réalise des fonctions de multiplication du signal V_s issu de l'AO 110 avec un signal de porteuse correspondant au potentiel de garde V_g , puis de filtrage passe-bas.

On peut également utiliser un démodulateur asynchrone comprenant un redressement suivi d'un filtre passe-bas.

Bien entendu, l'utilisation du commutateur commandable 118 permet de d'interroger séquentiellement une pluralité d'électrodes de mesure 106, soit de manière individuelle, soit de manière groupée.

La FIGURE 4 est une représentation schématique d'une configuration d'électrodes pouvant être mise en œuvre dans un dispositif selon l'invention.

Dans la configuration 400, représentée sur la FIGURE 4, le dispositif comprend une pluralité d'électrodes de mesure 106_1-106_N . Pour chaque électrode de mesure 106_1-106_N , le dispositif comprend une électrode de garde individuelle, respectivement 108_1-108_N .

Le dispositif 400 comprend en outre une unique électrode de polarisation 116, pour l'ensemble des électrodes de mesure 106_1-106_N . L'unique électrode de polarisation 116 est disposée sous les électrodes de gardes 108_1-108_N .

La FIGURE 5 est une représentation schématique d'une configuration alternative d'électrodes pouvant être mise en œuvre dans un dispositif selon l'invention.

Dans la configuration 500, représentée sur la FIGURE 5, le dispositif comprend une pluralité d'électrodes de mesure 106_1-106_N . Pour chaque électrode de mesure 106_1-106_N , le dispositif comprend une électrode de garde individuelle, respectivement 108_1-108_N .

5 De plus, le dispositif 500 comprend en outre une unique électrode de polarisation 116, pour l'ensemble des électrodes de mesure 106_1-106_N .

L'unique électrode de polarisation 116 est ajourée sous chaque électrode de mesure, respectivement 106_1-106_N et chaque électrode de garde, respectivement 108_1-108_N , est disposée dans la partie ajourée de l'unique
10 électrode de polarisation 116.

La FIGURE 6 est une représentation schématique d'une configuration d'électrodes pouvant être mise en œuvre dans un dispositif selon l'invention.

15 Dans la configuration 600, représentée sur la FIGURE 6, le dispositif comprend une pluralité d'électrodes de mesure 106_1-106_N . Pour chaque électrode de mesure 106_1-106_N , le dispositif comprend :

- une électrode de garde individuelle, respectivement 108_1-108_N ; et
- une électrode de polarisation individuelle, respectivement 116_1-
20 116_N .

Chaque électrode de polarisation 116_i est disposée sous chaque électrode de garde 108_i , vue de l'électrode de mesure 106_i .

25 La FIGURE 7 est une représentation schématique d'une configuration d'électrodes pouvant être mise en œuvre dans un dispositif selon l'invention.

Dans la configuration 700, représentée sur la FIGURE 7, le dispositif comprend une pluralité d'électrodes de mesure 106_1-106_N . Pour chaque électrode de mesure 106_1-106_N , le dispositif comprend :

- 30 - une électrode de garde individuelle, respectivement 108_1-108_N ; et
- une électrode de polarisation individuelle, respectivement 116_1-
 116_N .

Chaque électrode de polarisation 116_i est ajourée et chaque électrode de garde 108_i est disposée dans la partie ajourée de l'électrode de polarisation 116_i , au même niveau que ladite électrode de polarisation 116_i .

5

La FIGURE 8 est une représentation schématique d'une configuration d'électrodes pouvant être mise en œuvre dans un dispositif selon l'invention.

Dans la configuration 800, représentée sur la FIGURE 8, le dispositif comprend une pluralité d'électrodes de mesure 106_1-106_N . Pour chaque électrode de mesure 106_1-106_N , le dispositif comprend une électrode de garde individuelle, respectivement 108_1-108_N .

Le dispositif comprend en outre $(N+1)$ pistes/électrodes de polarisation $116_1-116_{(N+1)}$, disposées au même niveau que les électrodes de garde 108_1-108_N . Chaque électrode de garde 108_i , avec $1 \leq i \leq N$ est insérée entre deux pistes de polarisation 116_i et $116_{(i+1)}$.

15

Suivant une configuration alternative, les pistes de polarisation sont disposées uniquement entre les électrodes de garde. Autrement dit, le dispositif ne comprend pas les pistes de polarisation 116_1 et $116_{(N+1)}$.

20

La FIGURE 9 est une représentation schématique d'une configuration d'électrodes pouvant être mise en œuvre dans un dispositif selon l'invention.

Dans la configuration 900, représentée sur la FIGURE 9, le dispositif comprend une pluralité d'électrodes de mesure 106_1-106_N . Pour toutes les électrodes de mesure 106_1-106_N , le dispositif comprend une seule et unique électrode de garde 108 , commune à l'ensemble des électrodes de mesure 106_1-106_N .

25

Le dispositif comprend en outre $(N+1)$ pistes/électrodes de polarisation $116_1-116_{(N+1)}$, disposées au même niveau que les électrodes de mesure 106_1-106_N . Chaque électrode de mesure 106_i , avec $1 \leq i \leq N$ est insérée entre deux pistes de polarisation 116_i et $116_{(i+1)}$.

30

La FIGURE 10 est une représentation schématique d'une configuration d'électrodes pouvant être mise en œuvre dans un dispositif selon l'invention.

Dans la configuration 1000, représentée sur la FIGURE 10, le dispositif comprend une matrice de M lignes et de N colonnes d'électrodes de mesure
5 $106_{i,j}$ avec $1 \leq i \leq M$ et $1 \leq j \leq N$. Pour chaque électrode de mesure, respectivement $106_{1,1}$ - $106_{M,N}$, le dispositif comprend :

- une électrode de garde individuelle, respectivement $108_{1,1}$ - $108_{M,N}$;
et
- une électrode de polarisation individuelle, respectivement $116_{1,1}$ -
10 $116_{M,N}$.

Chaque électrode de polarisation $116_{i,j}$ est ajourée et chaque électrode de garde $108_{i,j}$ est disposée dans la partie ajourée de l'électrode de polarisation $116_{i,j}$, au même niveau que ladite électrode de polarisation $116_{i,j}$.

15 Suivant une configuration alternative, les électrodes de polarisation $116_{1,1}$ - $116_{M,N}$ peuvent être rejointes pour former un unique plan, dit de polarisation.

Suivant encore une autre alternative, les électrodes de polarisation peuvent être remplacées par des lignes de polarisation, perpendiculaires
20 entre-elles, et disposées entre les électrodes de garde.

Bien entendu, le dispositif peut comprendre un nombre d'électrodes/pistes de polarisation identique ou différent du nombre d'électrodes de mesure.

25

Bien sûr, l'invention n'est pas limitée aux exemples qui viennent d'être décrits et de nombreux aménagements peuvent être apportés à ces exemples sans sortir du cadre de l'invention.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif (100;200;300) de détection d'un objet (102) par rapport à une surface de détection (104), ledit dispositif (100;200;300) comprenant :

- au moins une électrode (106), dite de mesure, et
 - 5 - au moins une électrode (108), dite de garde, disposée en regard de ladite électrode de mesure (106), lesdites électrodes de mesure (106) et de garde (108) étant polarisées à un même potentiel alternatif (V_g), dit de garde, ou des potentiels alternatifs identiques à au moins une fréquence donnée, dite de travail, différent d'un potentiel de masse (M),
 - 10 et
 - au moins un module (114) de mesure d'un signal, dit premier signal, relatif à la capacité (C_{eo}), dite électrode-objet, formée entre ladite électrode de mesure (106) et ledit objet (102) ;
- caractérisé en ce qu'il comprend en outre au moins une électrode (116), dite
- 15 de polarisation, disposée en regard de l'objet (102), et polarisée au potentiel de masse (M) de sorte à polariser électriquement, par couplage capacitif, ledit objet (102).

2. Dispositif (100;300) selon la revendication précédente, caractérisé en ce

20 qu'il comprend au moins une électrode de polarisation (116) disposée selon au moins l'une des configurations suivantes :

- en regard de, ou au niveau que, la surface de détection ;
- en regard de, ou au même niveau, que l'électrode de mesure (108) ;
- en regard de, ou au même niveau que, l'électrode de garde (108).

25

3. Dispositif (200) selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'au moins une électrode de polarisation (200) est disposée sous l'électrode de garde (108).

4. Dispositif (100;200;300) selon la revendication 3, caractérisé en ce que

30 l'électrode de polarisation (116) est plus grande, ou plus large, que l'électrode de garde (108), elle-même plus large que l'électrode de mesure (106).

5. Dispositif (100;200;300) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend plusieurs électrodes de mesure,

au moins une, en particulier chaque, électrode de polarisation étant disposée entre deux électrodes de mesure adjacentes, et/ou entre deux électrodes de garde adjacentes.

- 5 **6.** Dispositif (100;200;300) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend, pour au moins une, en particulier chaque, électrode de mesure (106₁-106_N) une électrode de polarisation individuelle (116₁-116_N).
- 10 **7.** Dispositif (100;200;300) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il comprend, pour au moins deux, en particulier toutes les, électrodes de mesure (106₁-106_N) une électrode de polarisation commune (116), en particulier formant un plan de masse.
- 15 **8.** Dispositif (100;300) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'au moins une, en particulier chaque, électrode de polarisation (116) est ajourée, l'électrode de garde (108) étant disposée dans la partie ajourée de ladite électrode de polarisation (116).
- 20 **9.** Dispositif (100;200;300) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend au moins un module de calcul agencé pour calculer :
- la capacité électrode-objet (C_{eo}), formée entre l'électrode de mesure (106) et l'objet (102), en fonction du premier signal ;
 - 25 et/ou
 - la distance, ou un contact, entre l'objet (102) et la surface de détection (104), en fonction dudit premier signal ou de ladite capacité électrode-objet (C_{eo}).
- 30 **10.** Dispositif (300) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'électrode de mesure (106) est séparée de l'électrode de garde (108) d'une distance élastiquement modifiable, en particulier localement, par une pression ou une force exercée par l'objet (102) sur ladite surface de détection (104).

11. Dispositif (300) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que l'électrode de mesure (106) est séparée de l'électrode de polarisation (116), et/ou de l'électrode de garde (108), par une couche (302) élastiquement compressible comprenant, ou formée par, un matériau diélectrique.

5

12. Dispositif (300) selon l'une quelconque des revendications 10 ou 11, caractérisé en ce qu'il comprend un module de mesure (114) agencé pour mesurer un deuxième signal relatif à la capacité (C_{ie}), dite inter-électrodes, formée entre l'électrode de mesure (106) et l'électrode de garde (108), ladite
10 électrode de garde (108) étant polarisée à un potentiel différent du potentiel alternatif de l'électrode de mesure (106).

13. Dispositif (300) selon la revendication précédente, caractérisé en ce qu'il comprend au moins un module de calcul agencé pour calculer :

15

- la capacité inter-électrodes (C_{ie}), formée entre l'électrode de mesure (106) et l'électrode de garde (108), en fonction du deuxième signal ; et/ou

20

- la pression ou la force appliquée par l'objet (102) sur la surface de détection (104), en fonction dudit deuxième signal, ou de ladite capacité inter-électrodes (C_{ie}).

14. Couche de détection pour un équipement, munie d'un dispositif de détection (100;200;300) selon l'une quelconque des revendications précédentes.

25

15. Couche de détection selon la revendication précédente, se présentant sous la forme d'un matelas ou d'une mousse pour un équipement comprenant un support de réception d'une personne en position assise, ou allongée.

30

16. Couche de détection selon la revendication 14, se présentant sous la forme d'un élément d'habillement ou d'une peau pour un équipement comprenant un appareil électronique.

35

17. Équipement muni d'une couche de détection selon l'une quelconque des revendications 14 à 16.

1/4

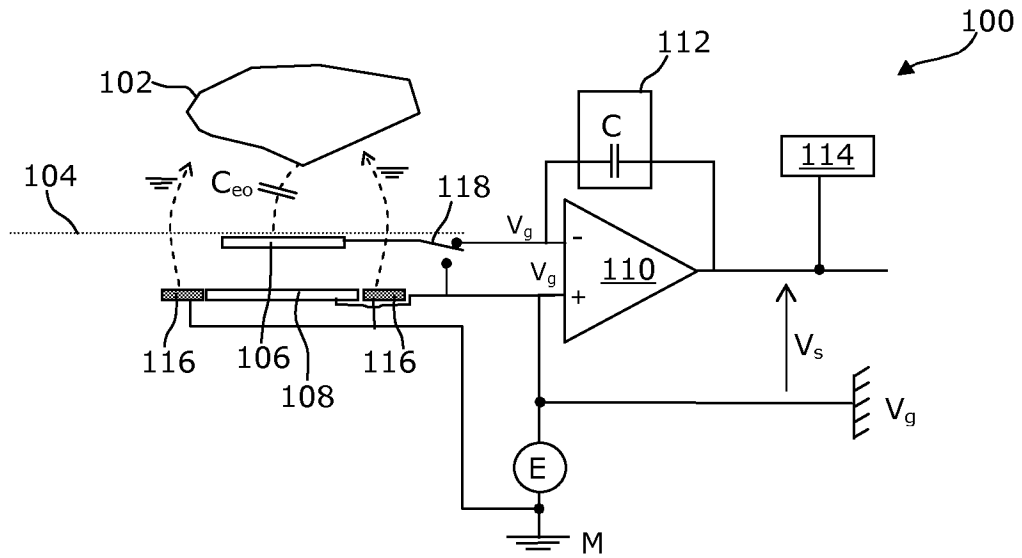


FIG. 1

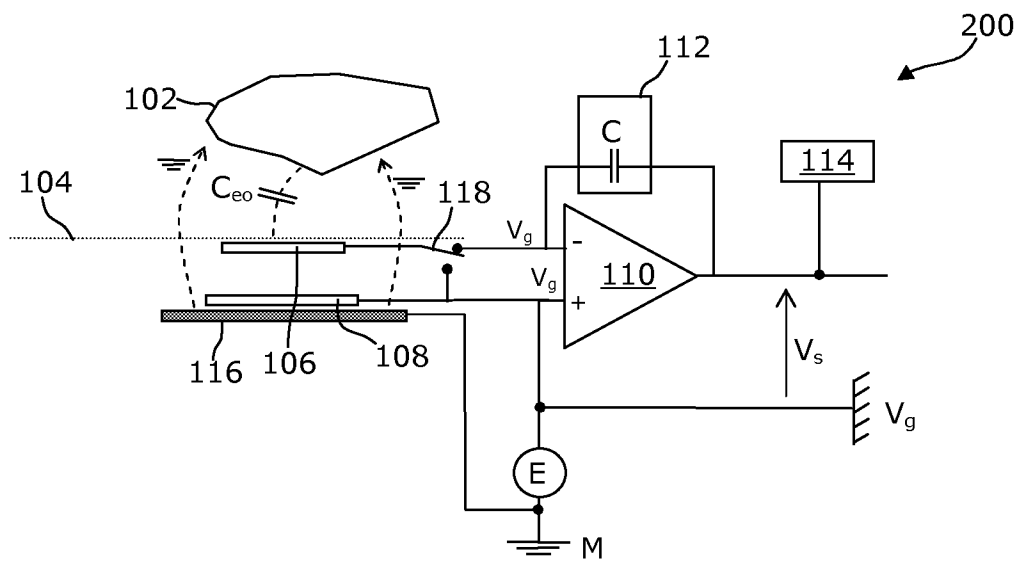


FIG. 2

3/4

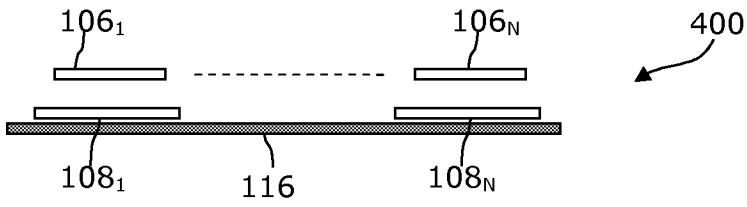


FIG. 4

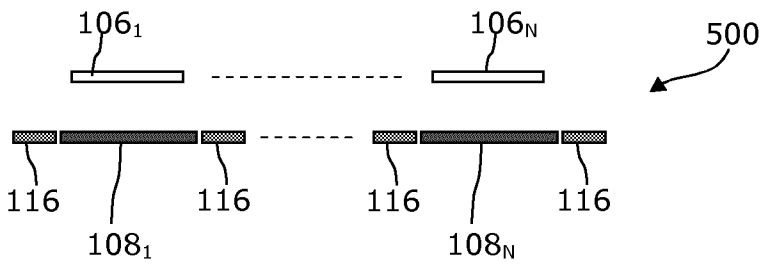


FIG. 5

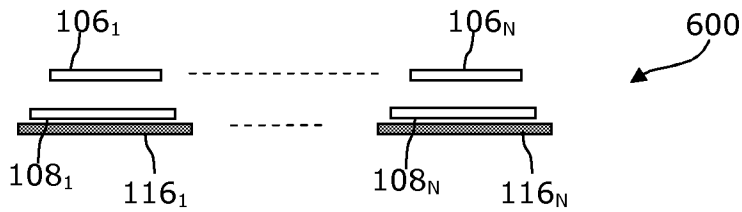


FIG. 6

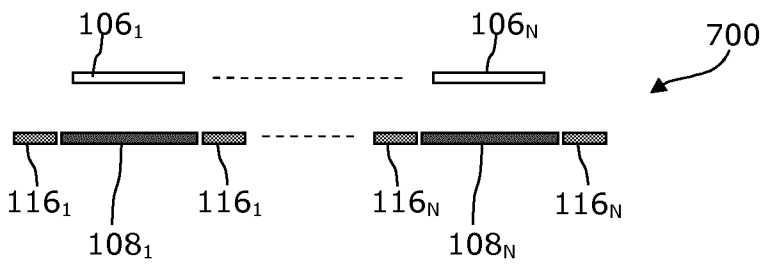


FIG. 7

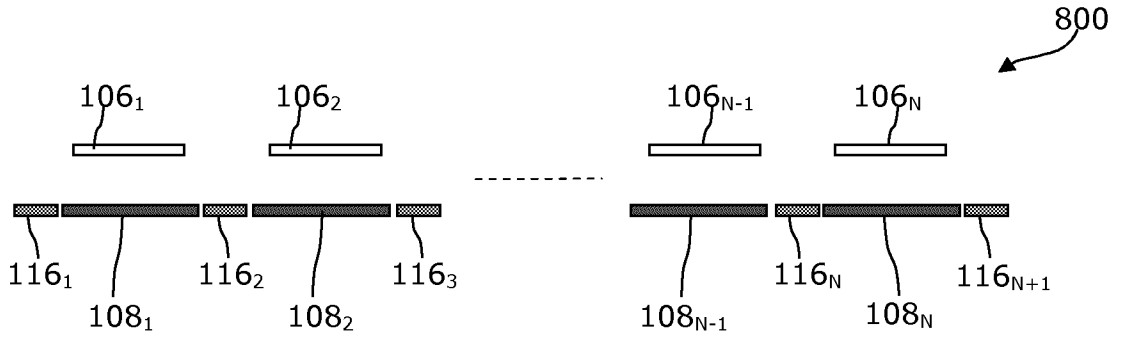


FIG. 8

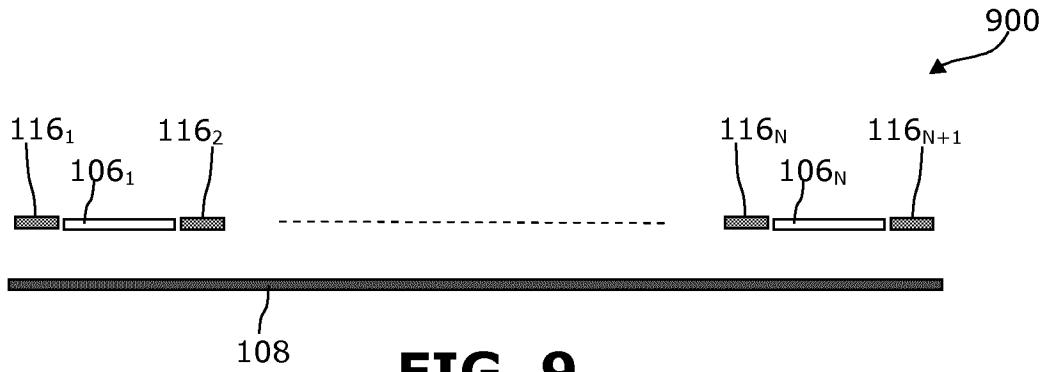


FIG. 9

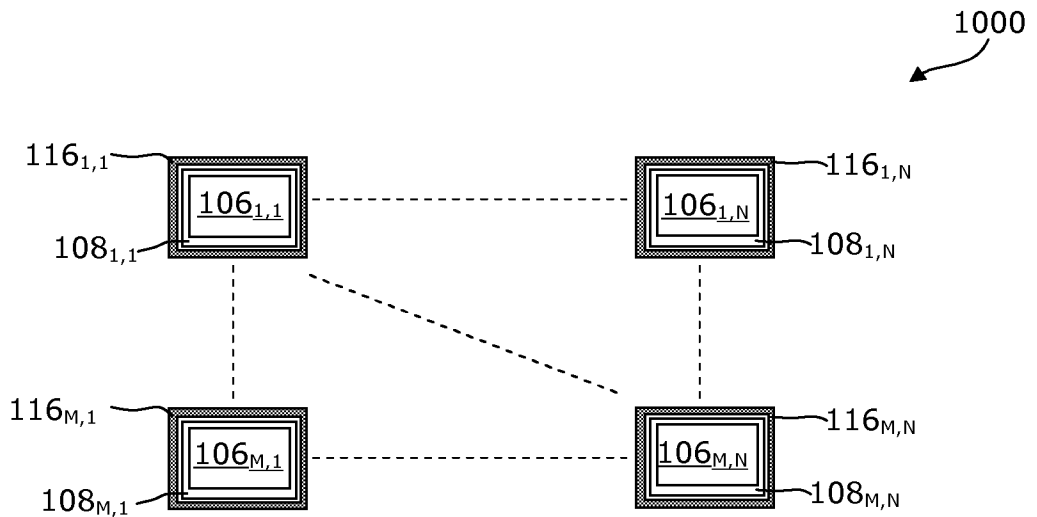


FIG. 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2018/050444

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 G06F G01V

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.
Y	FR 3 032 287 A1 (FOGALE NANOTECH [FR]) 5 August 2016 (2016-08-05)	1-3,6,7, 9-11, 14-17
A	page 11, line 6 - page 12, line 7; figure 1 page 12, lines 2-7 figure 1	4,5,8, 12,13
Y	US 2013/181942 A1 (BULEA MIHAI [US] ET AL) 18 July 2013 (2013-07-18)	1-3,6,7, 9-11, 14-17
A	paragraphs [0117] - [0118]; figures 11A-11B	4,5,8, 12,13
Y	US 2014/360854 A1 (ROZIERE DIDIER [FR]) 11 December 2014 (2014-12-11)	9-11
A	page 6, line 25 - page 10, line 6; figures ----- -/--	12,13

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 22 March 2018	Date of mailing of the international search report 06/04/2018
--	--

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/EP2018/050444

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2015/144474 A2 (FOGALE NANOTECH [FR]) 1 October 2015 (2015-10-01) page 8, line 3 - page 11, line 12; figures -----	9-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2018/050444

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 3032287	A1	05-08-2016	FR 3032287 A1 05-08-2016
			US 2018032187 A1 01-02-2018
			WO 2016126893 A1 11-08-2016

US 2013181942	A1	18-07-2013	CN 104169850 A 26-11-2014
			CN 107256104 A 17-10-2017
			JP 6052914 B2 27-12-2016
			JP 2015509245 A 26-03-2015
			KR 20140117525 A 07-10-2014
			US 2013181942 A1 18-07-2013
			US 2013181943 A1 18-07-2013
			US 2016041654 A1 11-02-2016
			WO 2013106773 A2 18-07-2013

US 2014360854	A1	11-12-2014	EP 2795438 A1 29-10-2014
			FR 2985048 A1 28-06-2013
			US 2014360854 A1 11-12-2014
			WO 2013093326 A1 27-06-2013

WO 2015144474	A2	01-10-2015	FR 3019320 A1 02-10-2015
			US 2017068352 A1 09-03-2017
			WO 2015144474 A2 01-10-2015

<p>A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. H03K17/955 ADD.</p>		
<p>Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB</p>		
<p>B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE</p>		
<p>Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) H03K G06F G01V</p>		
<p>Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche</p>		
<p>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</p>		
<p>C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS</p>		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	FR 3 032 287 A1 (FOGALE NANOTECH [FR]) 5 août 2016 (2016-08-05)	1-3,6,7, 9-11, 14-17
A	page 11, ligne 6 - page 12, ligne 7; figure 1 page 12, lignes 2-7 figure 1	4,5,8, 12,13
Y	US 2013/181942 A1 (BULEA MIHAI [US] ET AL) 18 juillet 2013 (2013-07-18)	1-3,6,7, 9-11, 14-17
A	alinéas [0117] - [0118]; figures 11A-11B	4,5,8, 12,13
Y	US 2014/360854 A1 (ROZIERE DIDIER [FR]) 11 décembre 2014 (2014-12-11)	9-11
A	page 6, ligne 25 - page 10, ligne 6; figures	12,13
	----- -/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents		<input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe
<p>* Catégories spéciales de documents cités:</p> <p>"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent</p> <p>"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens</p> <p>"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"&" document qui fait partie de la même famille de brevets</p>		
<p>Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée</p> <p style="text-align: center;">22 mars 2018</p>		<p>Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale</p> <p style="text-align: center;">06/04/2018</p>
<p>Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale</p> <p style="text-align: center;">Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016</p>		<p>Fonctionnaire autorisé</p> <p style="text-align: center;">De La Pinta, Luis</p>

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	<p>WO 2015/144474 A2 (FOGALE NANOTECH [FR]) 1 octobre 2015 (2015-10-01) page 8, ligne 3 - page 11, ligne 12; figures</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	9-13

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2018/050444

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 3032287	A1	05-08-2016	FR 3032287 A1	05-08-2016
			US 2018032187 A1	01-02-2018
			WO 2016126893 A1	11-08-2016

US 2013181942	A1	18-07-2013	CN 104169850 A	26-11-2014
			CN 107256104 A	17-10-2017
			JP 6052914 B2	27-12-2016
			JP 2015509245 A	26-03-2015
			KR 20140117525 A	07-10-2014
			US 2013181942 A1	18-07-2013
			US 2013181943 A1	18-07-2013
			US 2016041654 A1	11-02-2016
			WO 2013106773 A2	18-07-2013

US 2014360854	A1	11-12-2014	EP 2795438 A1	29-10-2014
			FR 2985048 A1	28-06-2013
			US 2014360854 A1	11-12-2014
			WO 2013093326 A1	27-06-2013

WO 2015144474	A2	01-10-2015	FR 3019320 A1	02-10-2015
			US 2017068352 A1	09-03-2017
			WO 2015144474 A2	01-10-2015
