



(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 2008/12/19  
 (87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 2009/09/03  
 (85) Entrée phase nationale/National Entry: 2010/06/15  
 (86) N° demande PCT/PCT Application No.: FR 2008/001805  
 (87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 2009/106736  
 (30) Priorité/Priority: 2007/12/19 (FR0760015)

(51) Cl.Int./Int.Cl. *G06F 3/047* (2006.01),  
*G06F 3/044* (2006.01), *G06F 3/045* (2006.01)  
 (71) Demandeur/Applicant:  
STANTUM, FR  
 (72) Inventeurs/Inventors:  
JOGUET, PASCAL, FR;  
LARGILLIER, GUILLAUME, FR;  
OLIVIER, JULIEN, FR  
 (74) Agent: ROBIC

(54) Titre : CIRCUIT ELECTRONIQUE D'ANALYSE A ALTERNANCE DE MESURE CAPACITIVE/ RESISTIVE POUR  
CAPTEUR TACTILE MULTICONTACTS A MATRICE PASSIVE  
 (54) Title: ELECTRONIC ANALYSIS CIRCUIT WITH ALTERNATION OF CAPACITIVE/RESISTIVE MEASUREMENT  
FOR PASSIVE-MATRIX MULTICONTACT TACTILE SENSOR

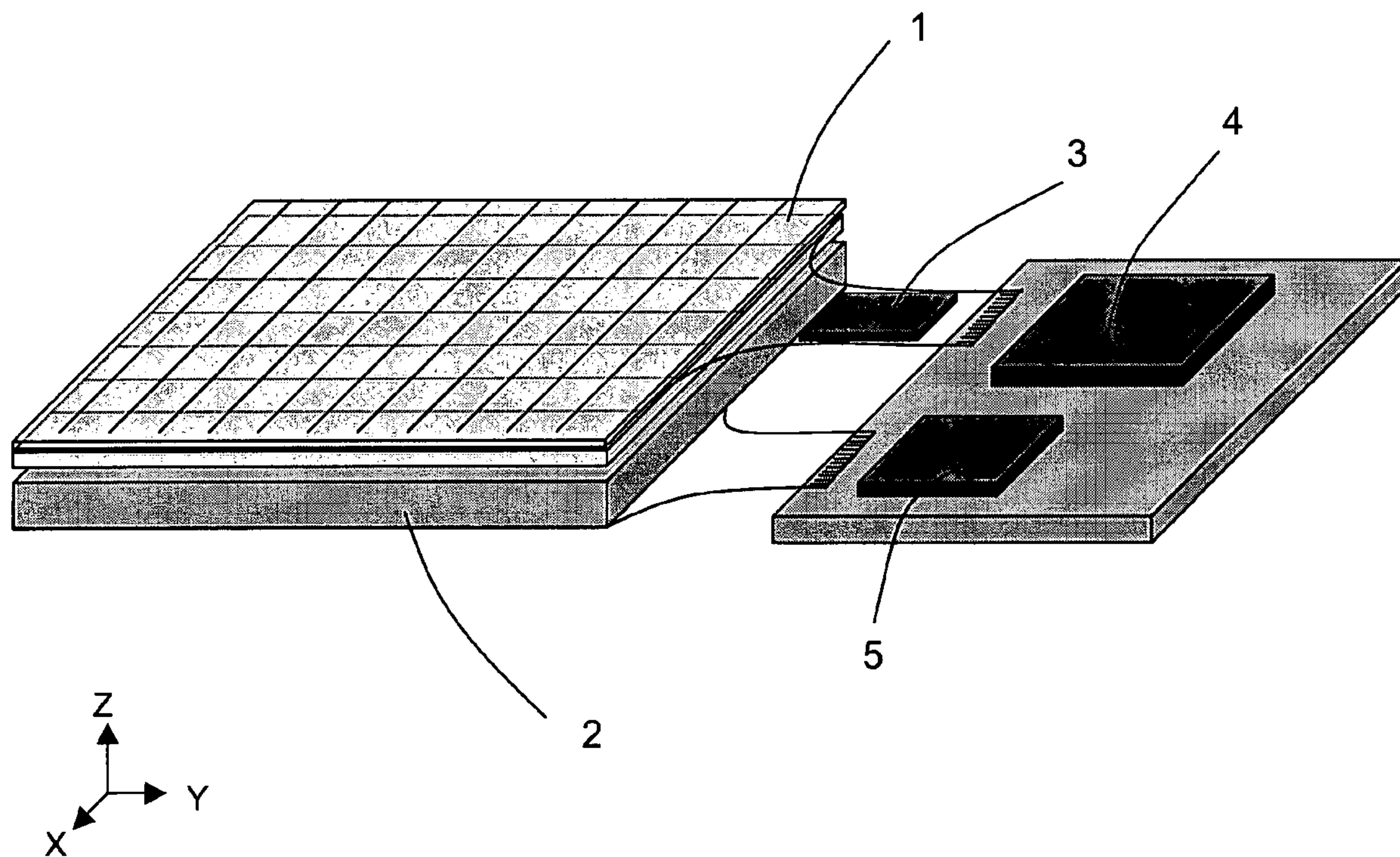


Figure 1

(57) Abrégé/Abstract:

La présente invention concerne un circuit électronique d'analyse pour capteur tactile multicontacts (1) à matrice passive comportant des moyens d'alimentation électriques de l'un des deux axes de la matrice, et des moyens de détection des

(57) **Abrégé(suite)/Abstract(continued):**

caractéristiques électriques selon l'autre axe de la matrice, aux intersections entre les deux axes, caractérisé en ce que la caractéristique électrique mesurée est alternativement la capacité et la résistance. La présente invention concerne également un capteur tactile à matrice passive multicontacts (1) comportant des moyens d'alimentation électriques de l'un des deux axes de la matrice, et des moyens de détection de caractéristiques électriques selon l'autre axe de la matrice, aux intersections entre les deux axes, ledit capteur tactile (1) comportant également un tel circuit électronique d'analyse.

(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 2009/106736 A1**

(43) Date de la publication internationale  
3 septembre 2009 (03.09.2009)

- (51) Classification internationale des brevets :  
*G06F 3/047* (2006.01)    *G06F 3/045* (2006.01)  
*G06F 3/044* (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR2008/001805
- (22) Date de dépôt international :  
19 décembre 2008 (19.12.2008)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :  
0760015    19 décembre 2007 (19.12.2007)    FR
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :  
STANTUM [FR/FR]; 107 cours Balguerie Stuttenberg,  
F-33000 Bordeaux (FR).
- (72) Inventeurs; et
- (75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : JOGUET,  
Pascal [FR/FR]; 17, Lotissement Piron, F-33670 Sadirac  
(FR). LARGILLIER, Guillaume [FR/FR]; 1 bis rue des  
Pontets, F-33000 BORDEAUX (FR). OLIVIER, Julien  
[FR/FR]; 7, rue des Ayres, F-33000 Bordeaux (FR).
- (74) Mandataire : NOVAGRAAF IP; 122, rue Edouard  
Vaillant, F-92593 Levallois-Perret (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, BR, BW, BY, BZ,  
CA, CH, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR,  
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME,  
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,  
NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG,  
SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,  
ZW), eurasienn (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,  
TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,  
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,  
MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI  
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR,  
NE, SN, TD, TG).

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : ELECTRONIC ANALYSIS CIRCUIT WITH ALTERNATION OF CAPACITIVE/RESISTIVE MEASUREMENT FOR PASSIVE-MATRIX MULTICONTACT TACTILE SENSOR

(54) Titre : CIRCUIT ELECTRONIQUE D'ANALYSE A ALTERNANCE DE MESURE CAPACITIVE/ RESISTIVE POUR CAPTEUR TACTILE MULTICONTACTS A MATRICE PASSIVE

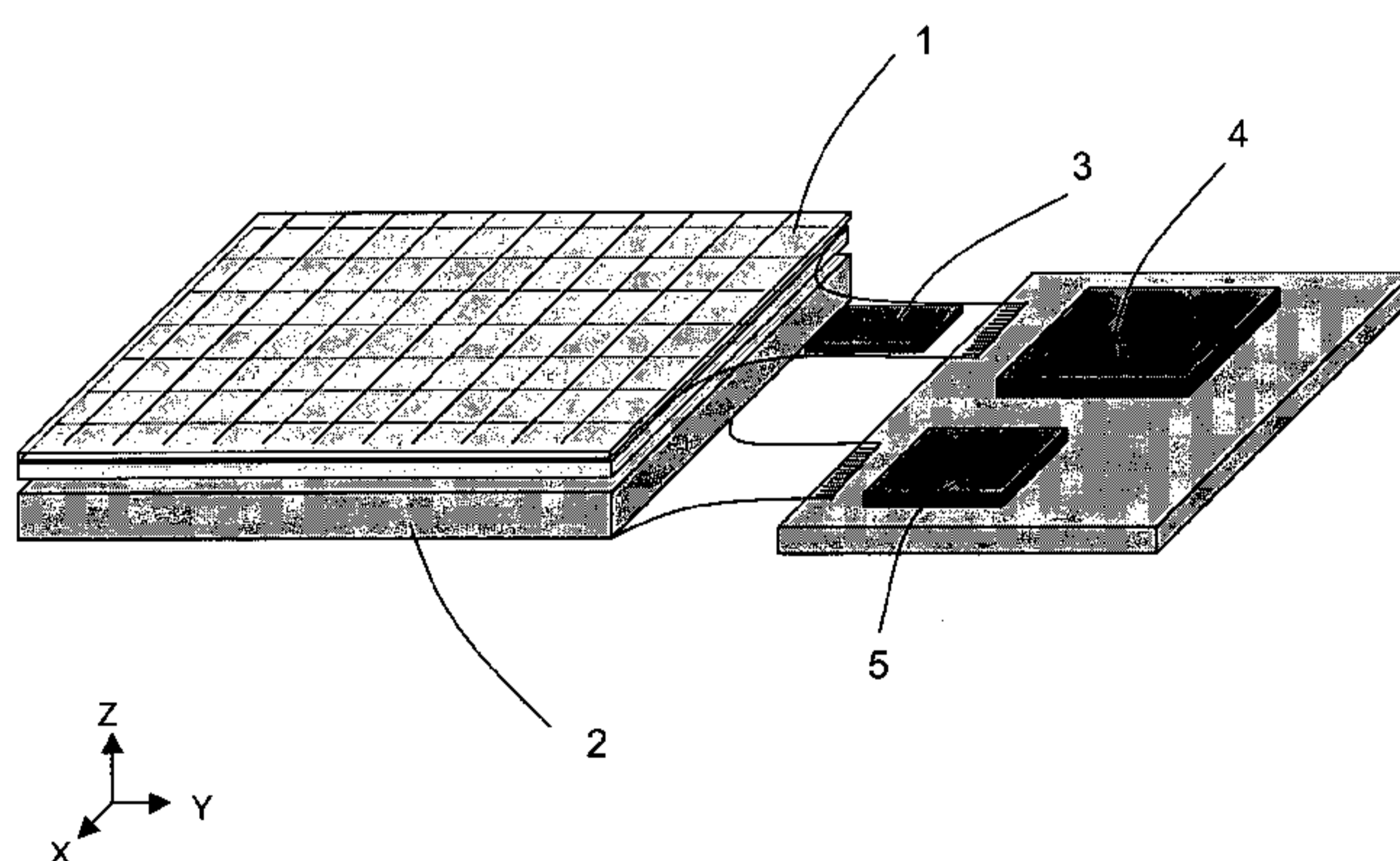


Figure 1

(57) Abstract : The present invention relates to an electronic analysis circuit for passive-matrix multicontact tactile sensor (1) comprising electrical supply means for feeding one of the two axes of the matrix, and means for detecting electrical characteristics along the other axis of the matrix, at the intersections between the two axes, characterized in that the electrical characteristic measured is alternately the capacitance and the resistance. The present invention also relates to a multicontact passive-matrix tactile sensor (1) comprising electrical supply means for feeding one of the two axes of the matrix, and means for detecting electrical characteristics along the other axis of the matrix, at the intersections between the two axes, said tactile sensor (1) also comprising such an electronic analysis circuit.

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]

**WO 2009/106736 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))

---

La présente invention concerne un circuit électronique d'analyse pour capteur tactile multicontacts (1) à matrice passive comportant des moyens d'alimentation électriques de l'un des deux axes de la matrice, et des moyens de détection des caractéristiques électriques selon l'autre axe de la matrice, aux intersections entre les deux axes, caractérisé en ce que la caractéristique électrique mesurée est alternativement la capacité et la résistance. La présente invention concerne également un capteur tactile à matrice passive multicontacts (1) comportant des moyens d'alimentation électriques de l'un des deux axes de la matrice, et des moyens de détection de caractéristiques électriques selon l'autre axe de la matrice, aux intersections entre les deux axes, ledit capteur tactile (1) comportant également un tel circuit électronique d'analyse.

**CIRCUIT ELECTRONIQUE D'ANALYSE A ALTERNANCE DE MESURE**  
**CAPACITIVE/RESISTIVE POUR CAPTEUR TACTILE MULTICONTACTS A**  
**MATRICE PASSIVE**

5

La présente invention concerne un circuit électronique d'analyse à alternance de mesure capacitive/résistive pour capteur tactile multicontacts à matrice passive.

10

La présente invention concerne le domaine des capteurs tactiles multicontacts à matrice passive.

15

Ce type de capteur est muni de moyens d'acquisition simultanée de la position, la pression, la taille, la forme et le déplacement de plusieurs doigts sur sa surface, afin de commander un équipement, de préférence par l'intermédiaire d'une interface graphique.

20

Lesdits capteurs peuvent être utilisés, de manière non limitative, en tant qu'interfaces pour des ordinateurs personnels, portables ou non, des téléphones cellulaires, des guichets automatiques (banques, points de ventes, billetterie), des consoles de jeu, des lecteurs multimédia portatifs (baladeurs numériques), du contrôle d'équipements audiovisuels ou électroménagers, du contrôle

25

On connaît dans l'état de la technique des capteurs tactiles transparents multicontacts. Un tel capteur est constitué par une surface d'interaction tactile présentant deux réseaux non parallèles. Chaque réseau est constitué par un ensemble de pistes généralement parallèles. Ces réseaux définissent entre eux des nœuds situés à la projection de l'intersection d'un réseau sur l'autre. A ces nœuds sont prévus des moyens de mesure physique délivrant une information fonction de la présence

35

sur la zone de contact correspondante.

Ces capteurs permettent de connaître l'état de plusieurs zones de contact simultanément. La mesure effectuée sur chaque noeud correspond à une mesure de tension ou de capacité aux bornes des deux éléments de réseaux associés au noeud considéré. On procède au balayage de chaque réseau de manière séquentielle et rapide afin de recréer une image du capteur plusieurs fois par seconde.

Afin d'assurer un temps de réponse convenable, il est impératif de pouvoir mesurer l'activité d'un doigt avec une latence maximale de 20 millisecondes.

On a proposé dans l'état de la technique une solution décrite dans le brevet FR 2,866,726 visant un dispositif de contrôle par manipulation d'objets graphiques virtuels sur un afficheur tactile multicontacts.

Ledit dispositif comprend en outre un circuit électronique d'analyse permettant d'acquérir et d'analyser les données du capteur avec une fréquence d'échantillonnage de 100 Hertz. Le capteur peut être divisé en plusieurs zones afin d'effectuer un traitement parallèle sur lesdites zones. Il comporte une matrice de pistes conductrices, ladite matrice comportant des moyens d'alimentation sur l'un des deux axes, et des moyens de détection des caractéristiques électriques sur l'autre axe, aux intersections entre les deux axes.

La caractéristique électrique effectivement mesurée peut être la résistance ou la capacité. On parlera alors respectivement de capteur résistif ou capacitif.

Le choix d'une caractéristique électrique parmi la résistance et la capacité engendre des inconvénients rendant la solution retenue inadaptée pour diverses applications. Plus particulièrement, la mesure de la capacité restreint le contact aux doigts - ou autre objet

spécifique aux capteurs capacitifs - tout en offrant une meilleure sensibilité au contact, la présence d'un doigt pouvant être mesurée avant que ce dernier n'est touché physiquement le capteur. La mesure de la résistance présente une sensibilité inférieure, mais s'adresse à tout type d'objet de contact, doigt, stylet, ou tout objet rentrant en contact avec la surface du capteur.

Le choix de l'une ou de l'autre de ces deux caractéristiques électriques rend impossible l'obtention d'un capteur tactile multipoints à matrice passive présentant une sensibilité suffisante ainsi qu'un panel d'éléments de contact à disposition.

Le but de la présente invention est de remédier à cet inconvénient, en proposant un circuit électronique d'analyse pour capteur tactile transparent multicontacts à matrice passive, ce circuit électronique d'analyse étant apte à la réalisation de mesures de capacité et de résistance. Un capteur tactile multipoints comportant un tel circuit électronique d'analyse peut fournir une information optimale et complète en toutes circonstances.

Dans ce but, la présente invention propose un circuit électronique d'analyse pour capteur tactile multicontacts à matrice passive comportant des moyens d'alimentation électriques de l'un des deux axes de la matrice, et des moyens de détection des caractéristiques électriques selon l'autre axe de la matrice, aux intersections entre les deux axes, caractérisé en ce que la caractéristique électrique mesurée est alternativement la capacité et la résistance.

Selon des modes particuliers de réalisation de l'invention :

- l'alternance de la caractéristique électrique

mesurée est périodique,

- l'alternance de la caractéristique électrique mesurée s'opère à chaque cycle de balayage.

5 Un capteur tactile multipoints comportant un tel circuit électronique d'analyse intègre les avantages de la mesure capacitive, c'est-à-dire une sensibilité élevée permettant de détecter l'approche du doigt sans nécessairement de contact physique avec le capteur, ce qui  
10 fournit un contact anticipée, donc plus subtile. Ce capteur intègre également les avantages de la mesure résistive, soit la fiabilité du signal mesuré avec n'importe quel outil de contact.

15 Selon d'autres modes particuliers de réalisation de l'invention :

- l'alternance de la caractéristique électrique mesurée est conditionnée par la détection d'au moins un artefact,

20 - la caractéristique électrique mesurée est la résistance dans le cas d'une détection d'au moins un artefact.

25 Un capteur tactile multipoints comportant un tel circuit électronique d'analyse présente l'avantage d'éviter tout problème d'apparition d'artefact pouvant survenir régulièrement. Dans un tel cas, la mesure opérée est la mesure résistive, qui offre une plus grande fiabilité de l'information mesurée par rapport à la mesure  
30 résistive. Ce capteur est ainsi apte à s'adapter en fonction du contexte pour fournir la meilleure information tactile possible.

35 Selon un autre mode particulier de réalisation de l'invention, l'alternance de la

caractéristique électrique mesurée est conditionnée par la réception d'un signal de commande.

5 Un capteur tactile multipoints comportant un tel circuit électronique d'analyse permet de bénéficier d'une adaptation par exemple au type d'outil de contact de l'utilisateur. En effet, dans le cas d'une mesure avec un outil de contact autre qu'un doigt (par exemple un stylet), la mesure résistive sera préférée. Dans le cas d'une mesure  
10 avec un doigt, la mesure capacitive fournira l'information optimale.

Ainsi lorsque l'utilisateur se sert par exemple d'un stylet, il peut activer un signal de commande délivrant une information en direction du capteur tactile  
15 multipoints afin que ce dernier fonctionne selon un mode de mesure résistive. S'il utilise en revanche un doigt, aucun signal ne sera délivré et le capteur tactile multipoints fonctionnera selon un mode de mesure résistive.

20 Selon un autre mode particulier de réalisation de l'invention, la caractéristique électrique mesurée est la résistance à chaque phase de balayage du capteur. Lorsqu'un contact est détecté sur une zone de contact, une mesure additionnelle de capacité est opérée  
25 sur cette zone dans son ensemble afin de déterminer la nature de ce contact. Ainsi, il est possible d'identifier si le contact provient d'un doigt (ou de toute autre partie de la main) ou bien d'un autre objet (par exemple un stylet). En effet, si il s'agit d'un doigt ou d'une autre  
30 partie de la main, la capacité mesurée sera différente de la capacité de référence du capteur. Si au contraire, il s'agit d'un stylet, la capacité mesurée sera inchangée. Ainsi, selon ce mode de réalisation, il est possible d'associer à chaque nouveau curseur un identifiant  
35 spécifique en fonction du type de contact (cf figure).

Cette technique permet notamment d'associer des lois de traitement spécifiques aux objets graphiques en fonction de du moyen de contact.

5                    Selon un autre mode particulier de réalisation de l'invention pour lequel le moyen de contact est un doigt, la caractéristique électrique mesurée est la résistance à chaque phase de balayage du capteur. Lorsqu'un contact est détecté sur une zone de contact lors d'une  
10 phase de balayage et ne l'est plus lors d'une phase de balayage ultérieure, une mesure additionnelle de capacité est opérée sur cette zone dans son ensemble afin de déterminer l'éventuelle proximité ultérieure de ce doigt.

                   Selon un autre mode particulier de réalisation de l'invention, la caractéristique électrique mesurée est la capacité à chaque phase de balayage du capteur. Lorsqu'un contact est détecté sur une zone de contact à l'intérieur d'un objet graphique, une mesure additionnelle de résistance est opérée sur cet objet  
15 graphique dans son ensemble afin de déterminer la force exercée par ce contact sur cet objet graphique. Cela permet par exemple de valider ou d'invalider si un contact est intentionnel ou pas. En effet, il est possible grâce à cette technique de différencier un effleurement d'un  
20 appuie.

                   La présente invention concerne également un capteur tactile à matrice passive multicontacts comportant des moyens d'alimentation électriques de l'un des deux axes de la matrice, et des moyens de détection de caractéristiques électriques selon l'autre axe de la matrice, aux intersections entre les deux axes, ledit capteur tactile comportant également un circuit électronique d'analyse conforme à l'un quelconque des modes  
30 de réalisation ci-dessus.

35

Un tel capteur présente ainsi trois modes de fonctionnement présentant chacun des avantages différents : un mode périodique, un mode conditionné par la détection d'artefact et un mode conditionné par la réception d'un signal de commande.

Ces trois modes peuvent être combinés de façon à profiter des avantages de chaque mode. Dans chaque cas, des priorités sont instaurées entre les modes. Plus particulièrement, le mode conditionné par la réception d'un signal de commande peut être prioritaire sur le mode conditionné par la détection d'artefact, lui-même pouvant être prioritaire sur le mode périodique.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description détaillée d'un exemple non limitatif de réalisation, accompagné de figures annexées représentant respectivement :

- la figure 1, une vue d'un afficheur tactile multicontacts à matrice passive,

- la figure 2, un diagramme d'un procédé d'acquisition des données sur l'ensemble du capteur tactile, mis en œuvre par un circuit électronique selon la présente invention,

- la figure 3, un diagramme d'un procédé d'analyse des données, mis en œuvre par un circuit électronique selon la présente invention,

- la figure 4, un diagramme d'un procédé d'acquisition et d'analyse mis en œuvre par un circuit électronique conforme à un premier exemple de réalisation de la présente invention, ce procédé comportant une alternance capacitif/résistif périodique,

- la figure 5, un diagramme d'un procédé d'acquisition et d'analyse mis en œuvre par un circuit électronique conforme à un deuxième exemple de réalisation

de la présente invention, ce procédé comportant une alternance capacitif/résistif conditionnée par la détection éventuelle d'un artefact,

5 - la figure 6, un diagramme d'un procédé d'acquisition et d'analyse mis en œuvre par un circuit électronique conforme à un troisième exemple de réalisation de la présente invention, ce procédé comportant une alternance capacitif/résistif conditionnée par la réception d'un signal de commande,

10 - la figure 7, un schéma d'un procédé d'acquisition et d'analyse mis en œuvre par un circuit électronique conforme à un quatrième exemple de réalisation de la présente invention, ce procédé comportant une alternance capacitif/résistif conditionnée par la réception d'un signal de commande,

15 - la figure 8, un chronogramme relatif à la détection d'un contact selon le procédé conforme au quatrième exemple de réalisation,

20 - les figure 9A à 9D, des schémas d'un écran tactile lors de contacts durant le procédé conforme au quatrième exemple de réalisation,

25 - la figure 10, un schéma d'un procédé d'acquisition et d'analyse mis en œuvre par un circuit électronique conforme à un cinquième exemple de réalisation de la présente invention, ce procédé comportant une alternance capacitif/résistif conditionnée par la réception d'un signal de commande,

30 - la figure 11, un chronogramme relatif à la détection d'un contact selon le procédé conforme au cinquième exemple de réalisation, et

- les figure 12A à 12D, des schémas d'un écran tactile lors de contacts durant le procédé conforme au cinquième exemple de réalisation.

35 Un circuit d'analyse électronique conforme à

l'invention vise à s'intégrer dans un capteur tactile multicontacts à matrice passive.

La figure 1 représente une vue d'un dispositif électronique tactile comprenant :

- un capteur tactile matriciel 1,
- un écran de visualisation 2,
- une interface de capture 3,
- un processeur principal 4, et
- un processeur graphique 5.

Le premier élément fondamental dudit dispositif tactile est le capteur tactile 1, nécessaire à l'acquisition - la manipulation multicontacts - à l'aide d'une interface de capture 3. Cette interface de capture 3 contient les circuits électroniques d'acquisition et d'analyse.

Ledit capteur tactile 1 est de type matriciel. Ledit capteur peut être éventuellement divisé en plusieurs parties afin d'accélérer la captation, chaque partie étant scannée simultanément.

Les données issues de l'interface de capture 3 sont transmises après filtrage, au processeur principal 4. Celui-ci exécute le programme local permettant d'associer les données de la dalle à des objets graphiques qui sont affichés sur l'écran 2 afin d'être manipulés.

Le processeur principal 4 transmet également à l'interface graphique les données à afficher sur l'écran de visualisation 2. Cette interface graphique peut en outre être pilotée par un processeur graphique 5.

Le capteur tactile est commandé de la façon suivante : on alimente successivement, lors d'une première phase de balayage, les pistes d'un des réseaux et on détecte la réponse sur chacune des pistes du second réseau.

On détermine en fonction de ces réponses des zones de contact qui correspondent aux nœuds dont l'état est modifié par rapport à l'état au repos. On détermine un ou plusieurs ensembles de nœuds adjacents dont l'état est modifié. Un  
5 ensemble de tels nœuds adjacents définit une zone de contact. On calcule à partir de cet ensemble de nœud une information de position qualifié au sens du présent brevet de curseur. Dans le cas de plusieurs ensembles de nœuds séparés par des zones non actives, on déterminera plusieurs  
10 curseurs indépendants pendant une même phase de balayage.

Cette information est rafraîchie périodiquement au cours de nouvelles phases de balayage.

Les curseurs sont créés, suivis ou détruits en fonction des informations obtenues au cours des balayages successifs. Le curseur est à titre d'exemple calculé par  
15 une fonction barycentre de la zone de contact.

Le principe général est de créer autant de curseurs qu'il y a de zones détectées sur le capteur tactile et de suivre leur évolution dans le temps. Lorsque  
20 l'utilisateur retire ses doigts du capteur, les curseurs associés sont détruits. De cette manière, il est possible de capter la position et l'évolution de plusieurs doigts sur le capteur tactile simultanément.

25 La caractéristique électrique effectivement mesurée peut être la résistance ou la capacité.

Lorsque l'on veut savoir si une ligne a été mise en contact avec une colonne, déterminant un point de  
30 contact sur le capteur 1, on mesure les caractéristiques électriques - tension, capacitance ou inductance - aux bornes de chaque nœud de la matrice.

Le processeur principal 4 exécute le programme permettant d'associer les données du capteur à des objets  
35 graphiques qui sont affichés sur l'écran de visualisation 2

afin d'être manipulés.

La figure 2 représente un diagramme du procédé 11 d'acquisition des données sur l'ensemble du capteur tactile, mis en œuvre par le circuit électronique, avec les colonnes comme axe d'alimentation et les lignes comme axe de détection. Le capteur comprend M lignes et N colonnes.

Ce procédé a pour fonction de déterminer l'état de chaque nœud du capteur matriciel 1, à savoir si ledit nœud est activé ou pas.

Ledit procédé correspond à la mesure de tous les nœuds d'une matrice « tension ». Ladite matrice est une matrice [N,M] contenant à chaque point (I,J) la valeur de la tension mesurée aux bornes du point d'intersection de la ligne I et de la colonne J, avec  $1 \leq I \leq N$  et  $1 \leq J \leq M$ . Cette matrice permet de donner l'état de chacun des points du capteur matriciel 1 à un instant donné.

Le procédé d'acquisition 11 commence par une étape d'initialisation 12 des données obtenues lors d'une acquisition précédente.

L'axe des colonnes constitue l'axe d'alimentation et l'axe des lignes constitue l'axe de détection. Selon un autre mode de réalisation de l'invention, l'axe des lignes constitue l'axe d'alimentation et l'axe des colonnes constitue l'axe de détection.

Le procédé 11 balaye d'abord la première colonne. Elle est alimentée par exemple en 5 Volts. Pour ladite colonne, le circuit électronique mesure une caractéristique électrique au point d'intersection entre ladite colonne et chacune des lignes de 1 à N.

Lorsque la mesure a été effectuée auprès de la N-ième ligne, le procédé passe à la colonne suivante et recommence les mesures de caractéristiques électriques à l'intersection de la nouvelle colonne considérée et de

chacune des lignes de 1 à N.

Lorsque toutes les colonnes ont été balayées, les caractéristiques électriques de chacun des points du capteur matriciel 1 ont été mesurées. Alors le procédé est  
5 terminé, et le circuit électronique peut procéder à l'analyse de la matrice « tension » obtenue.

La figure 3 représente un diagramme du procédé d'analyse 21 des données mis en œuvre par le circuit  
10 électronique.

Ledit procédé 21 est constitué d'une série d'algorithmes réalisant les étapes suivantes :

- un ou plusieurs filtrages 22,
- la détermination 23 des zones englobantes de  
15 chaque zone de contact,
- la détermination 24 du barycentre de chaque zone de contact,
- l'interpolation 25 de la zone de contact,
- la prédiction 26 de la trajectoire de la zone  
20 de contact.

Une fois terminé le procédé d'analyse 21, le logiciel est apte à appliquer aux objets graphiques virtuels du dispositif électronique tactile les différents traitements spécifiques afin de rafraîchir ledit dispositif  
25 électronique tactile en temps réel. Des zones englobant les zones de contact, détectées lors de l'étape d'acquisition 11 des données, sont également définies.

La figure 4 représente un diagramme d'un  
30 procédé 31 d'acquisition et d'analyse mis en œuvre par un circuit électronique conforme à un premier exemple de réalisation de la présente invention. Ledit procédé 31 est un procédé d'alternance de mesure capacitive/résistive, ladite alternance étant périodique.

35 Selon ce mode de réalisation, le circuit

électronique exécute l'étape 32 correspondant à la succession des étapes d'acquisition 11 et d'analyse 21 avec la capacité comme caractéristique électrique mesurée.

5 Consécutivement à l'étape 32, une nouvelle étape 33 est effectuée, cette étape 33 correspondant à la succession d'étapes d'acquisition 11 et d'analyse 21 avec cette fois-ci la résistance comme caractéristique électrique mesurée.

10 Le procédé 31 réalise une boucle comprenant la succession des étapes 32 et 33. Celle-ci permet ainsi d'alterner les mesures de caractéristiques électriques choisies parmi la capacité et la résistance.

15 Dans une autre variante de ce mode de réalisation, le procédé réalise K fois la première étape 32, puis L fois la deuxième étape 33, K et L étant des entiers dont au moins un est strictement supérieur à 1.

A titre d'exemple, la fréquence de rafraîchissement est de l'ordre de 100Hz.

20 La figure 5 représente un diagramme d'un procédé 41 d'acquisition et d'analyse mis en œuvre par un circuit électronique conforme à un deuxième exemple de réalisation de la présente invention. Ledit procédé 41 est un procédé d'alternance de mesure capacitive/résistive,  
25 ladite alternance étant conditionnée par la détection éventuelle d'un artefact.

Selon ce mode de réalisation, le procédé 41 réalise les étapes 32 et 33.

30 Le passage de l'une à l'autre des étapes 32 et 33 est conditionné par la détection éventuelle d'un artefact résultant de chacune des étapes d'analyse 21 réalisées dans les étapes 32 et 33.

35 À chaque fin d'étape 21, mise en oeuvre lors de l'étape 32 ou 33, le circuit électronique détermine si un phénomène parasite de type artefact est présent sur au

moins une partie du capteur matriciel 1 dont les données d'état de chacun des nœuds ont été acquises et analysées. Si aucun artefact n'est détecté en sortie de l'étape 32 ou 33, alors le procédé reboucle sur la même étape. Si un artefact a été détecté, alors le procédé alterne l'étape.

Par exemple, si un artefact n'est pas détecté en sortie de l'étape 32, le procédé reboucle sur ladite étape 32, mais si un artefact est effectivement détecté, le procédé alterne sur l'étape 33.

La figure 6 représente un diagramme d'un procédé 51 d'acquisition et d'analyse mis en œuvre par un circuit électronique conforme à un troisième exemple de réalisation de la présente invention. Ledit procédé 51 est un procédé d'alternance de mesure capacitive/résistive, ladite alternance étant conditionnée par un signal de commande.

Selon ce mode de réalisation, le procédé réalise les étapes 32 et 33.

Le passage de l'une à l'autre des étapes 32 et 33 est conditionné par un signal de commande.

À chaque fin d'étape 21, mise en oeuvre lors de l'étape 32 ou 33, le circuit électronique détermine s'il a reçu un signal de commande entre ladite étape et la précédente. Si aucun signal de commande n'a été reçu, alors le procédé reboucle sur la même étape. Si un signal de commande a été reçu, alors le procédé alterne l'étape.

Par exemple, si un signal de commande a été reçu en sortie de l'étape 32, le procédé reboucle sur ladite étape 32, mais si un signal de commande a été effectivement reçu, le procédé alterne sur l'étape 33.

Un tel signal de commande peut par exemple être opéré par l'utilisateur du dispositif électronique tactile multipoints. En effet, cet utilisateur ne peut utiliser la mesure capacitive que dans le cas où son outil de contact

est un doigt. Dans le cas contraire, il est contraint d'utiliser une mesure résistive. Ainsi lorsque l'utilisateur se sert par exemple d'un stylet, il peut activer un signal de commande délivrant une information en direction du capteur tactile multipoints 1 afin que ce dernier fonctionne selon un mode de mesure résistive.

Selon un quatrième exemple de réalisation illustré par les figures 7 à 9, la caractéristique mesurée à chaque phase de balayage est la résistance, point par point sur l'ensemble du capteur (étape 32). On obtient alors une information sur l'existence d'un contact éventuel. Si un contact est détecté en au moins un point, la caractéristique mesurée devient la capacité pour une seule mesure, sur un bloc de points compris dans le capteur (étape 34). Ce bloc correspond au curseur créé suite à la détection (étape 13) du contact en mode résistif. Cette mesure capacitive (étape 14) sur ce curseur – ou zone de contact – fournit alors, après analyse (étape 21) et déduction (étape 35), une information sur la nature du contact, à savoir si le moyen de contact est un doigt (détecté par une mesure capacitive) ou un stylet (non détecté par une mesure capacitive).

En référence aux figures 9A et 9B, un premier contact 81 avec un doigt et un deuxième 82 contact avec un stylet sont détectés sur l'écran tactile 80 lors d'une mesure résistive. Comme le montrent la figure 9C et le chronogramme de la figure 8, il est alors procédé à une mesure capacitive sur ces deux zones de contact 81 et 82. Cette mesure permet la détection d'un contact dans la zone du premier contact 81 (doigt) et n'obtient aucune détection sur la zone du deuxième contact 82 (stylet). Comme illustré sur la figure 9D, on peut ainsi discriminer les deux types de contacts, c'est-à-dire un doigt 1 pour le premier contact 81 et un stylet 1 pour le deuxième contact 82.

Cette mesure capacitive s'effectue une seule fois sur ce curseur créé (figure 8), la nature du contact constitué par ce curseur ne pouvant a priori pas changer tant qu'il est maintenu, et il est procédé en parallèle à des phases de balayage en mode résistif.

Cette variante du circuit électronique d'analyse permet de déterminer la nature du contact afin d'en tenir compte, par exemple pour adapter la précision de la mesure résistive suivante – la résolution devant être supérieure pour un stylet – ou de rejeter un contact si sa nature n'est pas celle que le capteur tactile ou une partie de celui-ci est susceptible de tolérer.

Suivant une variante analogue à ce quatrième exemple, dans le cas du contact par un doigt, pendant qu'un contact est détecté, les mesures sont effectuées en mode résistif sur l'ensemble du capteur, point par point, à chaque phase de balayage. Si une relâche du curseur correspondant à ce contact est détecté, il est procédé à une mesure capacitive sur la zone du curseur en un bloc. Cette mesure permet de déterminer si le doigt est toujours à proximité de la zone de contact relâchée, ce qui est le signe d'un relâchement inopiné du doigt pendant un contact prolongé (par exemple lors de la manipulation d'un objet graphique correspondant à une fenêtre déroulante).

Cette variante du circuit électronique d'analyse permet ainsi de ne pas perdre un curseur défini par un doigt lorsque cette perte du curseur n'est pas été intentionnelle.

Selon un cinquième exemple de réalisation illustré par les figures 10 à 12, il est procédé à une sécurisation d'un objet graphique. Pour cela, une mesure capacitive est opérée sur un objet graphique à sécuriser, point par point, à chaque phase de balayage (étape 32). Si

un contact est détecté suivant ce mode capacitif, il est  
procédé à une détection de la zone de contact (étape 13),  
puis à une mesure en mode résistif (étape 15) sur  
l'ensemble de l'objet graphique, ce qui permet d'obtenir  
5 après analyse (étape 21) une information sur la force  
exercée par le contact détectée. Il est ensuite procédé à  
la déduction suivante (étape 35) : si cette force ne  
dépasse pas une valeur seuil, le contact est insuffisant et  
n'est alors pas considéré comme un contact donnant lieu à  
10 la création d'un curseur. Sinon, le curseur est bien créé.

En référence aux figures 12A et 12B, trois  
contacts 83 (objet graphique 91), 84 et 85 (objet graphique  
92) avec un doigt sont détectés sur l'écran tactile 80 lors  
d'une mesure capacitive. Comme le montrent la figure 12C et  
15 le chronogramme de la figure 11, il est alors procédé à une  
mesure résistive sur l'objet graphique 91 ou 92 associé à  
chaque zone de contact. Cette mesure permet la détection  
d'un contact dans les zones des trois contacts 83, 84 et  
85. Comme illustré sur la figure 12D, on peut ainsi valider  
20 le fait que les trois contacts sont des contacts  
intentionnels et non pas accidentels. Par ailleurs, si un  
autre contact avait été détecté sur l'écran tactile 80 lors  
de la mesure capacitive, correspondant par exemple à un  
effleurement, celui-ci n'aurait pas été détecté lors de la  
25 mesure résistive et n'aurait donc pas été validé.

Cette mesure résistive s'effectue une seule  
fois sur ce curseur créé (figure 11), la nature du contact  
constitué par ce curseur ne pouvant a priori pas changer  
tant qu'il est maintenu, et il est procédé en parallèle à  
30 des phases de balayage en mode capacitif.

Cette variante du circuit électronique  
d'analyse permet d'éviter qu'un contact involontaire – par  
exemple un effleurement – ne soit pris en compte pour un  
objet graphique dont l'activation ou non par contact  
35 présente une importance fondamentale.

Un afficheur tactile multipoints intégrant un circuit électronique d'analyse conformé à l'un quelconque des modes de réalisation précédemment décrits présente l'avantage de combiner les avantages d'une mesure capacitive - meilleure sensibilité du « toucher » - et d'une mesure résistive - adaptation à tout type d'outil de contact - sans être contraint par les inconvénients respectifs.

Un tel afficheur tactile multipoints est donc capable de fournir en toutes circonstances une information optimale et complète.

Les modes de réalisation précédemment décrits de la présente invention sont donnés à titre d'exemples et ne sont nullement limitatifs. Il est entendu que l'homme du métier est à même de réaliser différentes variantes de l'invention sans pour autant sortir du cadre du brevet.

**REVENDICATIONS**

5 1 - Circuit électronique d'analyse pour capteur tactile multicontacts (1) à matrice passive comportant des moyens d'alimentation électriques de l'un des deux axes de la matrice, et des moyens de détection des caractéristiques électriques selon l'autre axe de la matrice, aux intersections entre les deux axes, caractérisé en ce que la caractéristique électrique mesurée est alternativement la  
10 capacité et la résistance.

15 2 - Circuit électronique d'analyse selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'alternance de la caractéristique électrique mesurée est périodique.

3 - Circuit électronique d'analyse selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'alternance de la caractéristique électrique mesurée s'opère à chaque cycle de balayage.

20 4 - Circuit électronique d'analyse selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'alternance de la caractéristique électrique mesurée est conditionnée par la détection d'au moins un artefact.

25 5 - Circuit électronique d'analyse selon la revendication 4, caractérisé en ce que la caractéristique électrique mesurée est la résistance dans le cas d'une détection d'au moins un artefact.

30 6 - Circuit électronique d'analyse l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que l'alternance de la caractéristique électrique mesurée est conditionnée par la réception d'un signal de commande.

35

7 - Circuit électronique d'analyse selon la revendication 1, caractérisé en ce que la caractéristique électrique mesurée est la résistance à chaque phase de balayage du capteur, et en ce que lorsqu'un contact (81,82) est détecté sur une zone de contact, une mesure additionnelle de capacité est opérée sur ladite zone dans son ensemble afin de déterminer la nature dudit contact.

8 - Circuit électronique d'analyse selon la revendication 1, pour lequel le moyen de contact est un doigt, caractérisé en ce que la caractéristique électrique mesurée est la résistance à chaque phase de balayage du capteur, et en ce que lorsqu'un contact est détecté sur une zone de contact lors d'une phase de balayage et ne l'est plus lors d'une phase de balayage ultérieure, une mesure additionnelle de capacité est opérée sur ladite zone dans son ensemble afin de déterminer l'éventuelle proximité ultérieure dudit doigt.

9 - Circuit électronique d'analyse selon la revendication 1, caractérisé en ce que la caractéristique électrique mesurée est la capacité à chaque phase de balayage du capteur, et en ce que lorsqu'un contact est détecté sur une zone de contact (83,84,85) à l'intérieur d'un objet graphique (91,92), une mesure additionnelle de résistance est opérée sur ledit objet graphique dans son ensemble afin de déterminer la force exercée par ledit contact sur ledit objet graphique.

10 - Capteur tactile à matrice passive multicontacts (1) comportant des moyens d'alimentation électriques de l'un des deux axes de la matrice, et des moyens de détection de caractéristiques électriques selon l'autre axe de la matrice, aux intersections entre les deux axes, ledit capteur tactile (1) comportant également un

circuit électronique d'analyse conforme à l'une quelconque des revendications précédentes.

1/12

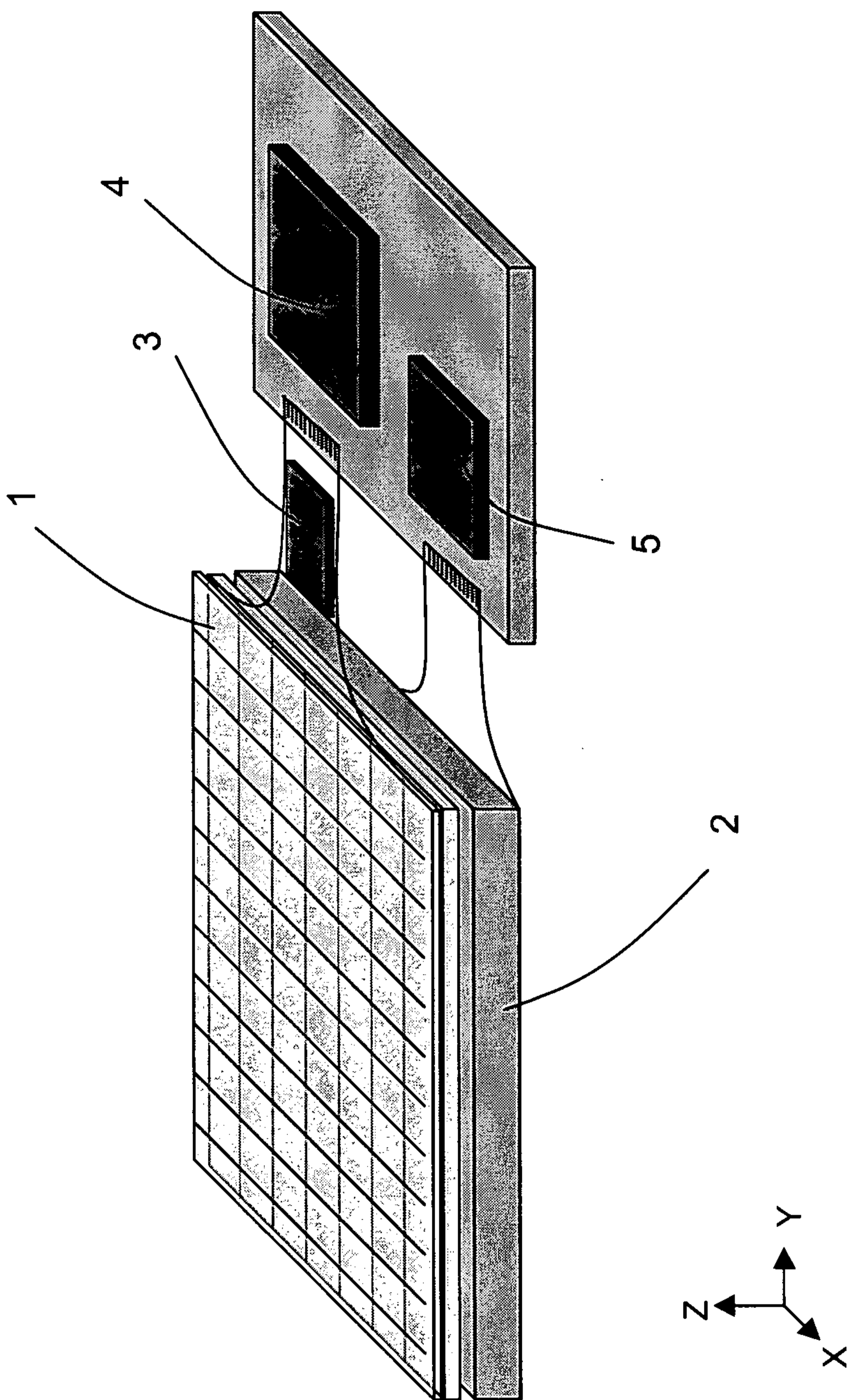


Figure 1

Figure 2

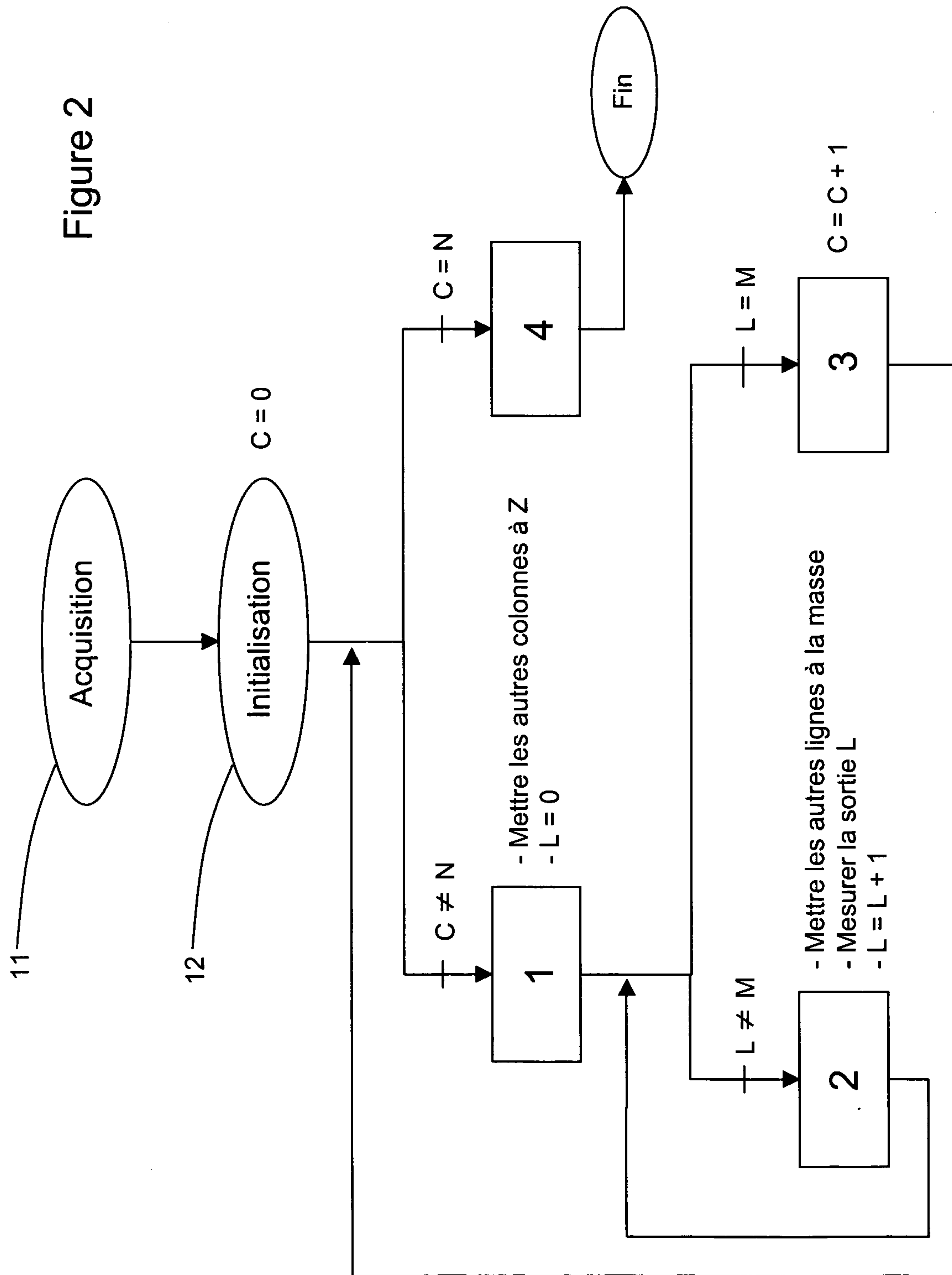
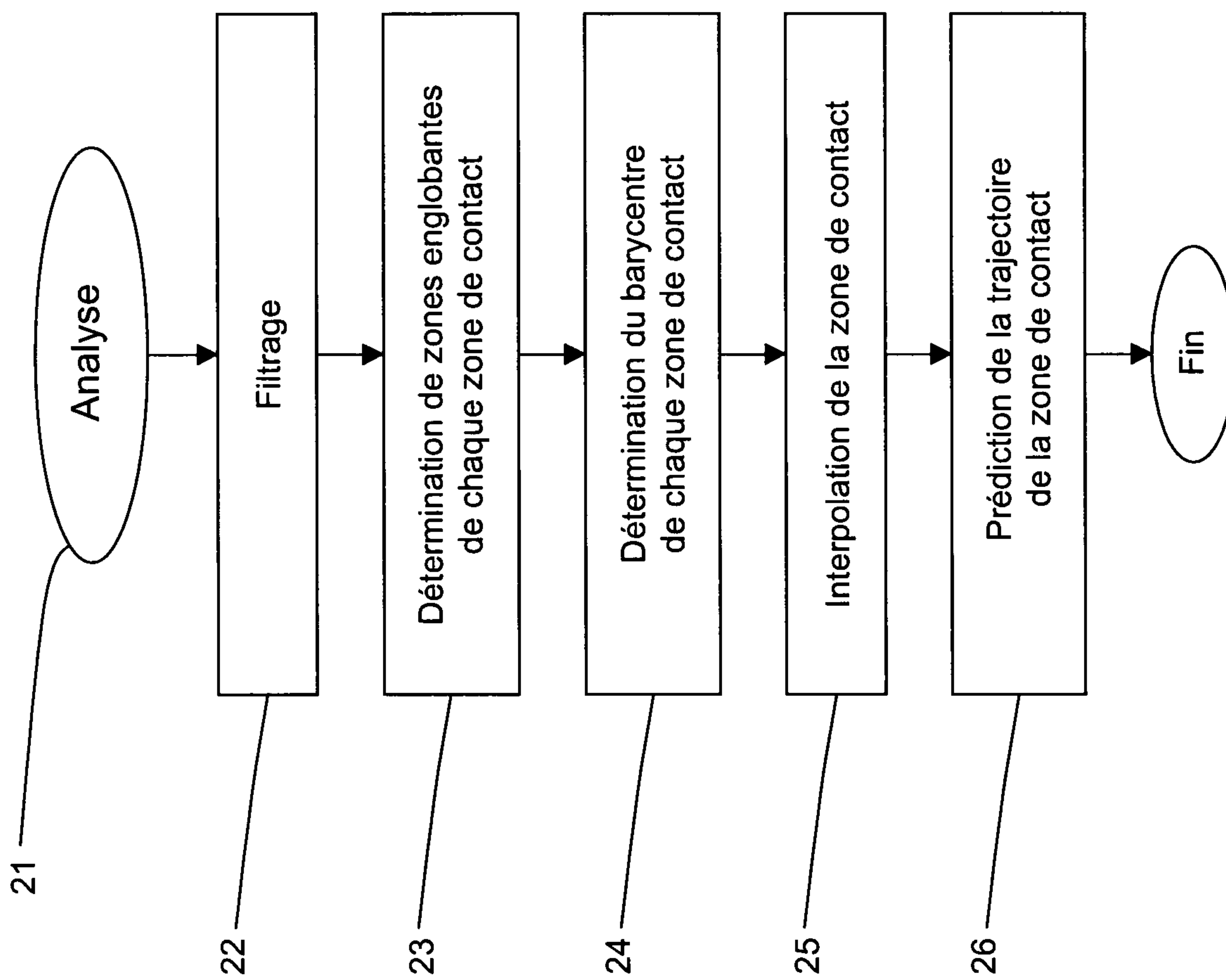


Figure 3



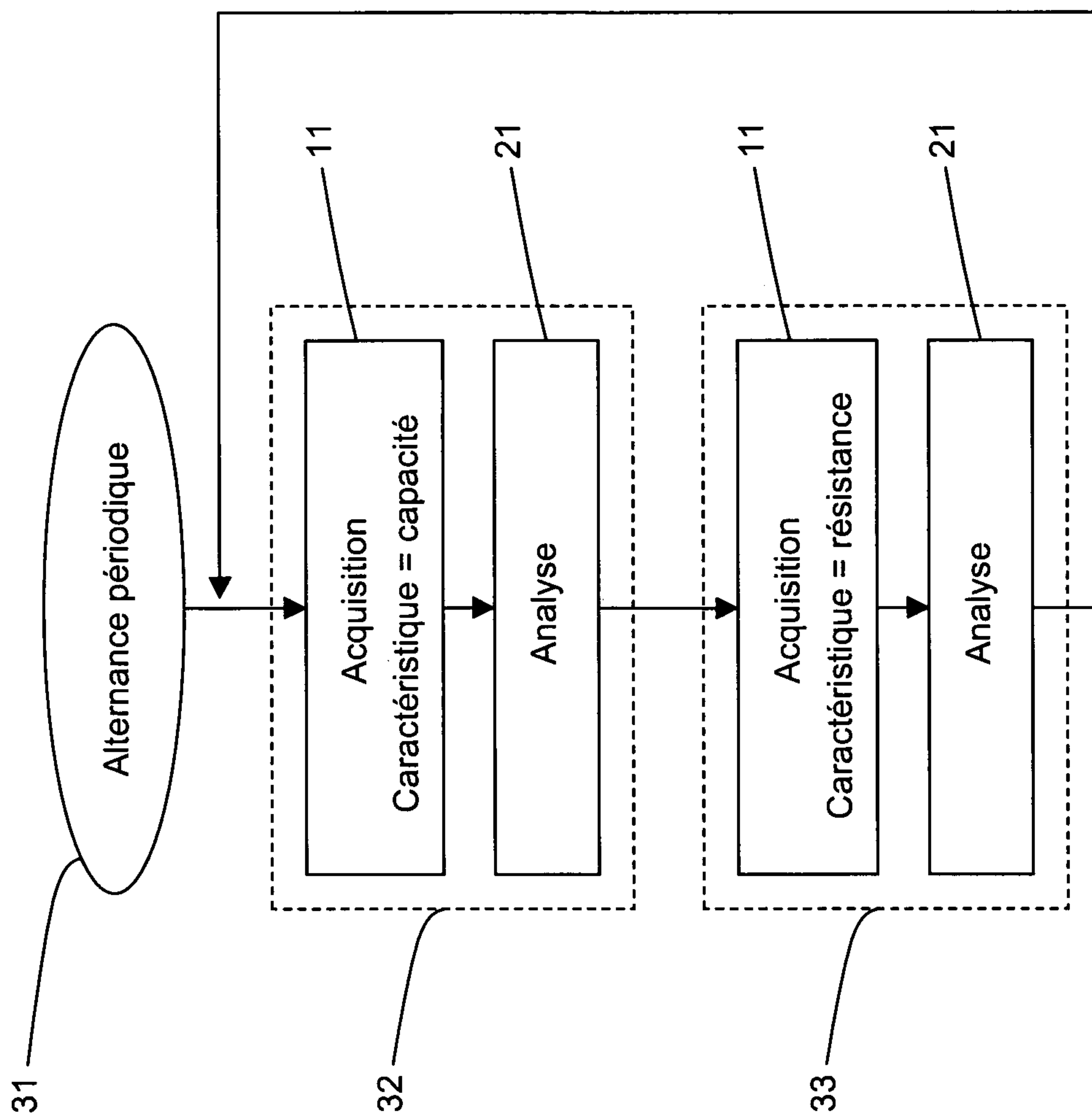


Figure 4

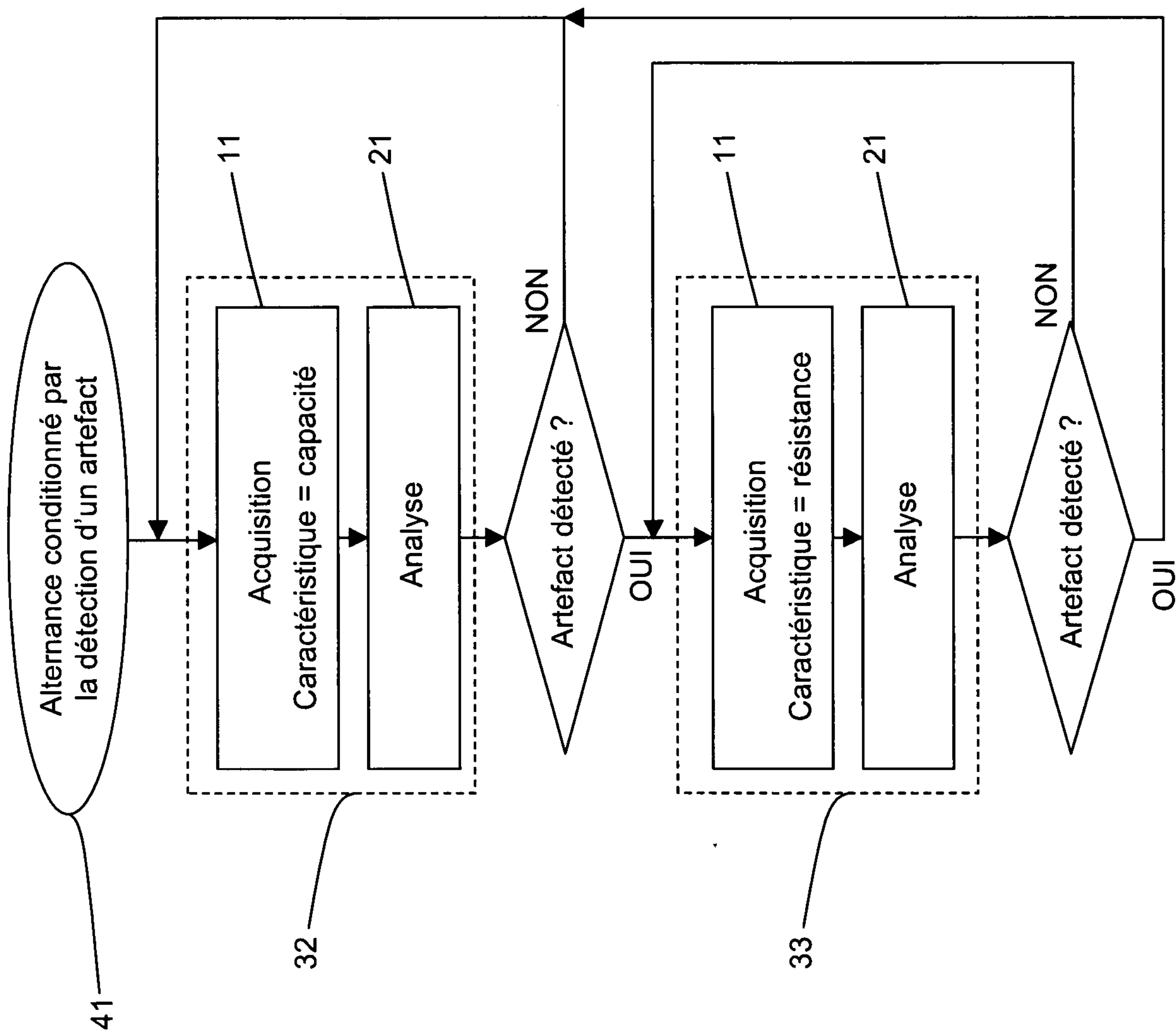


Figure 5

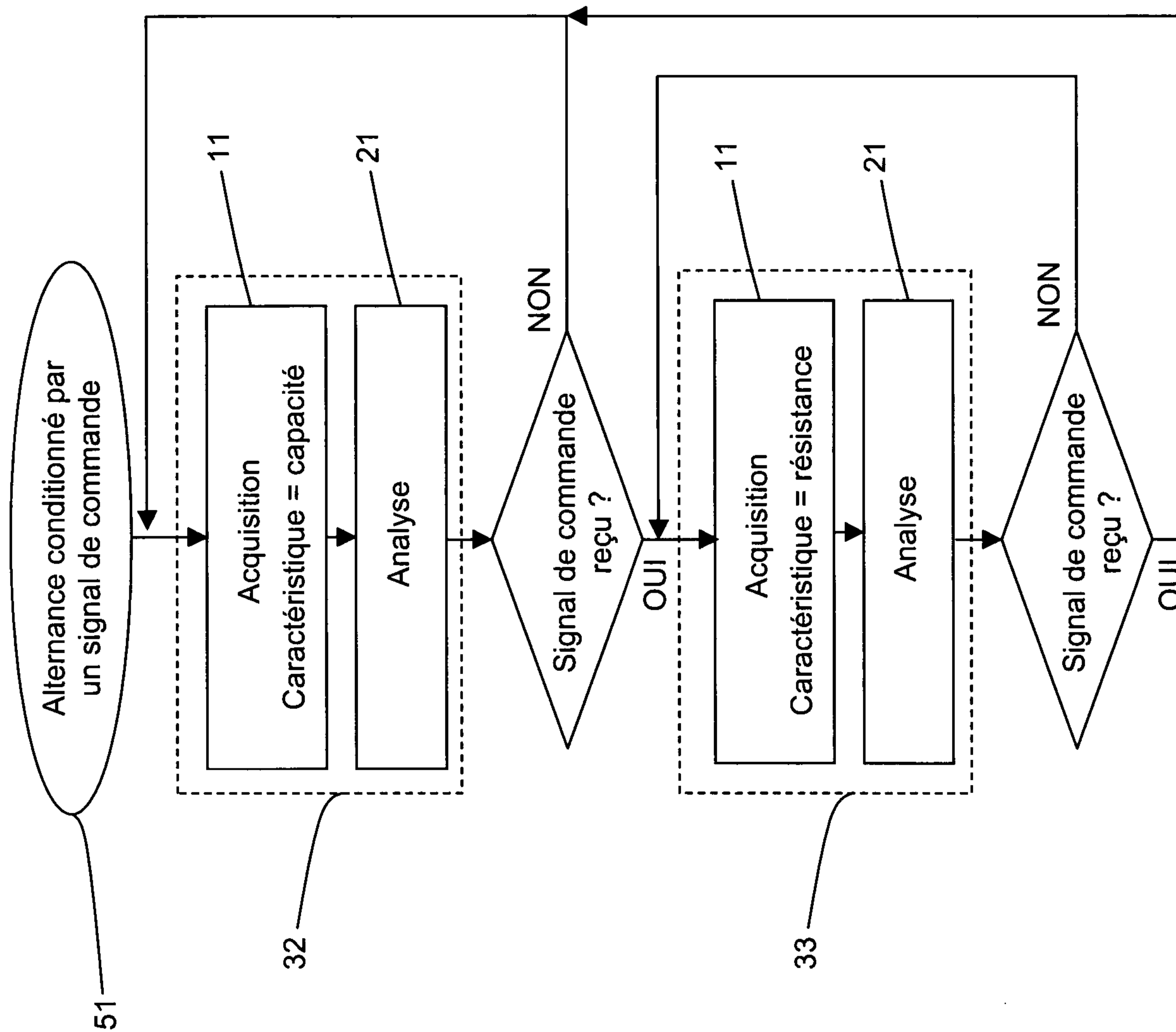


Figure 6

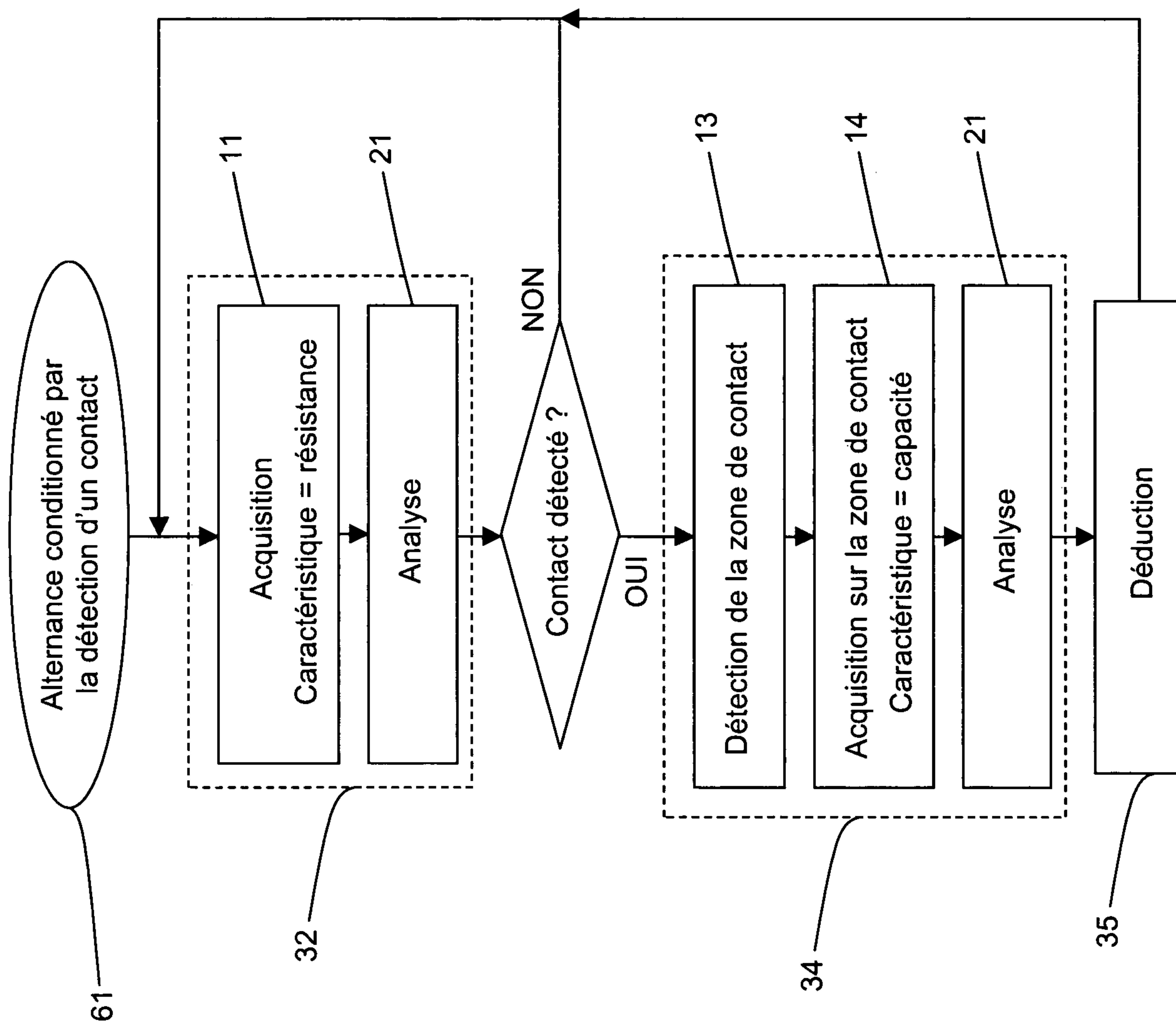


Figure 7

8/12

Figure 8

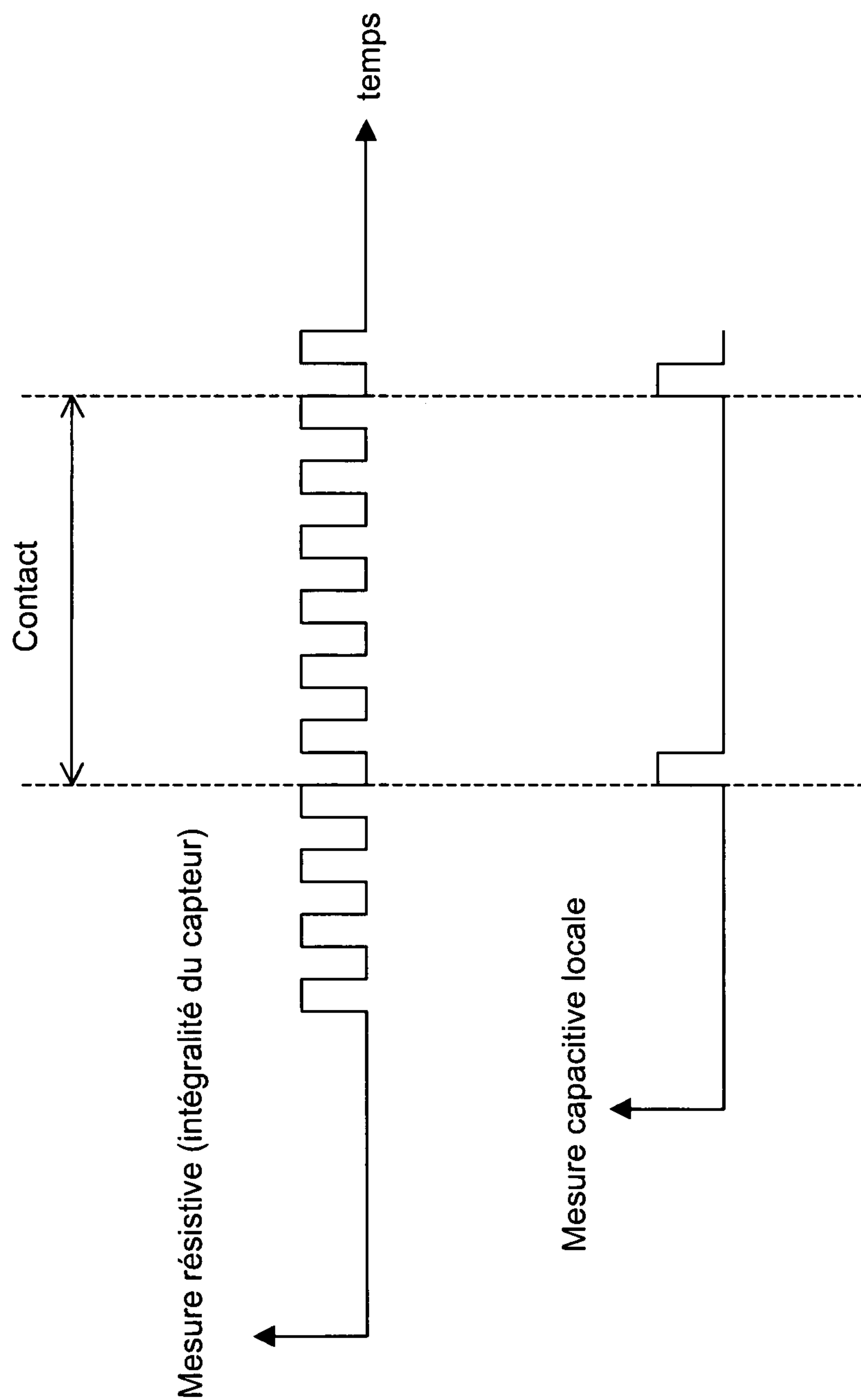
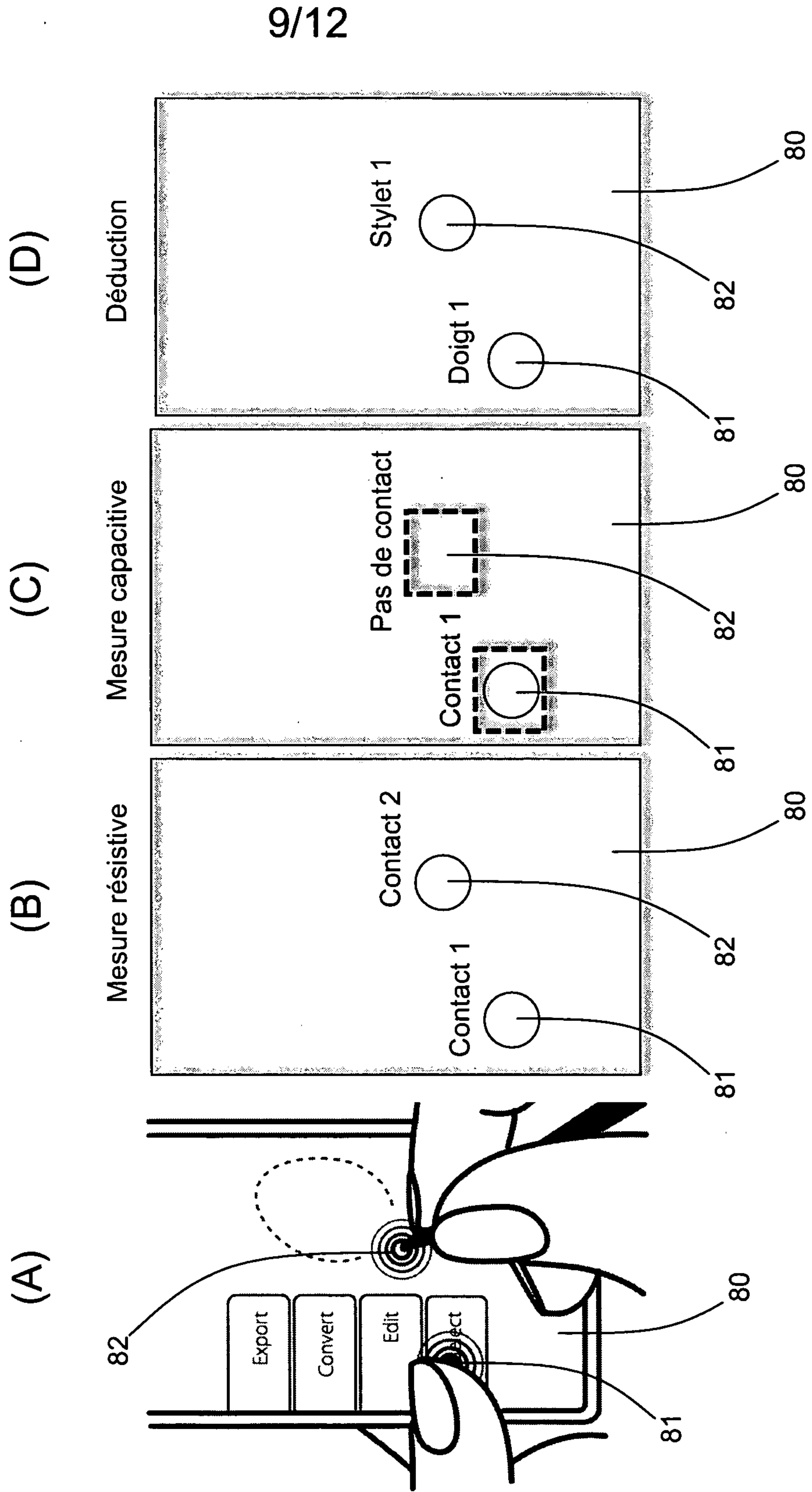


Figure 9



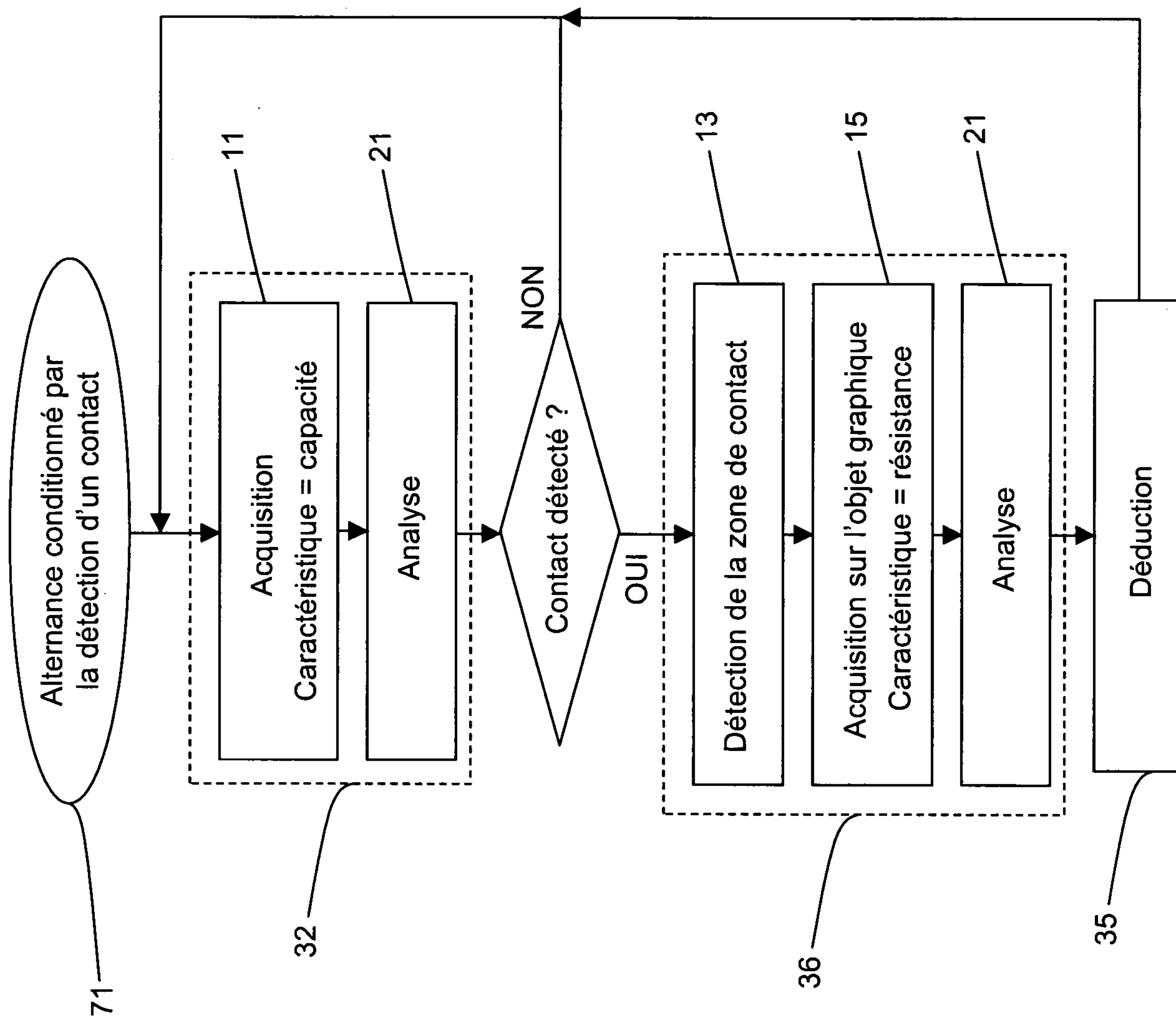


Figure 10

11/12

Figure 11

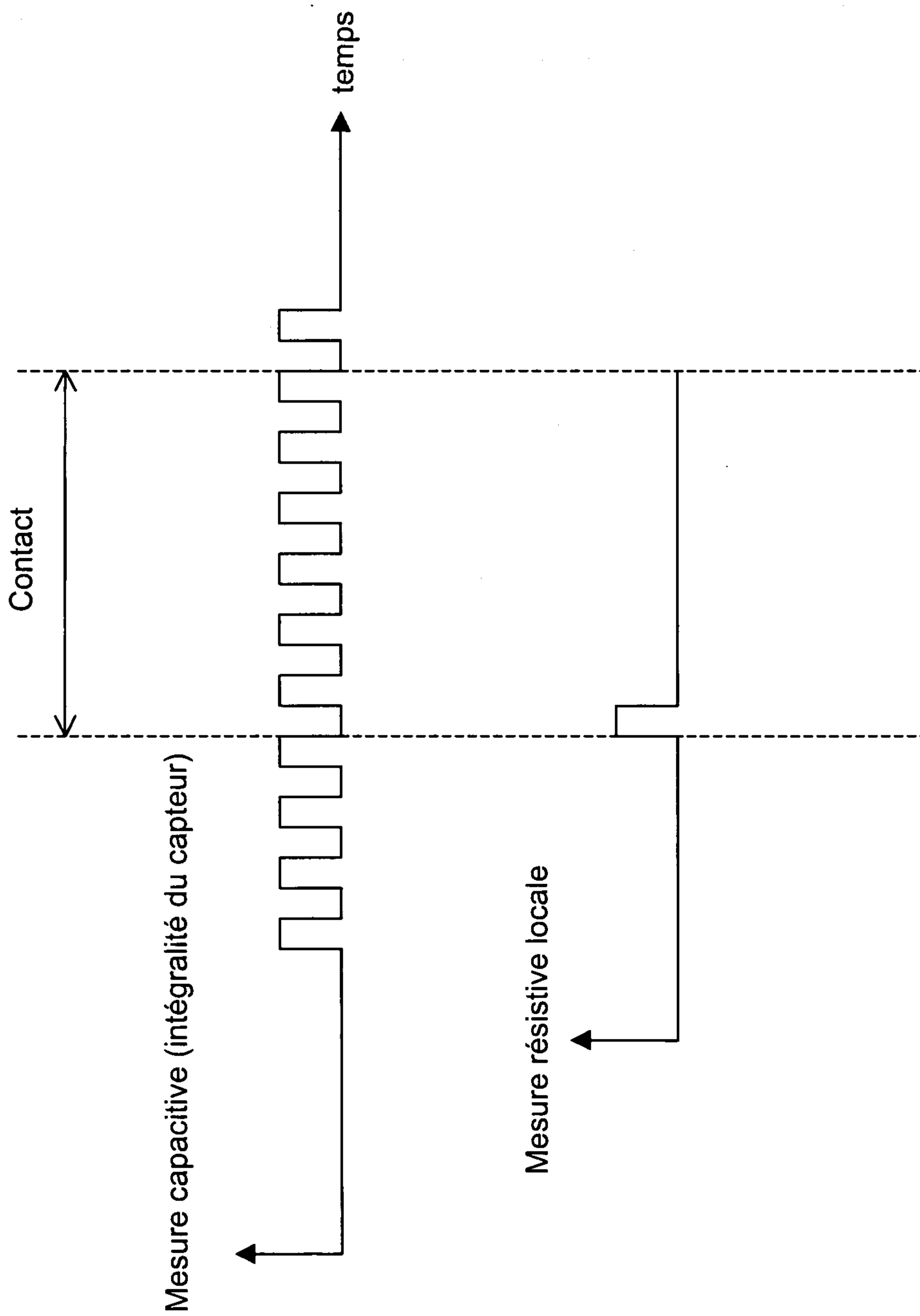
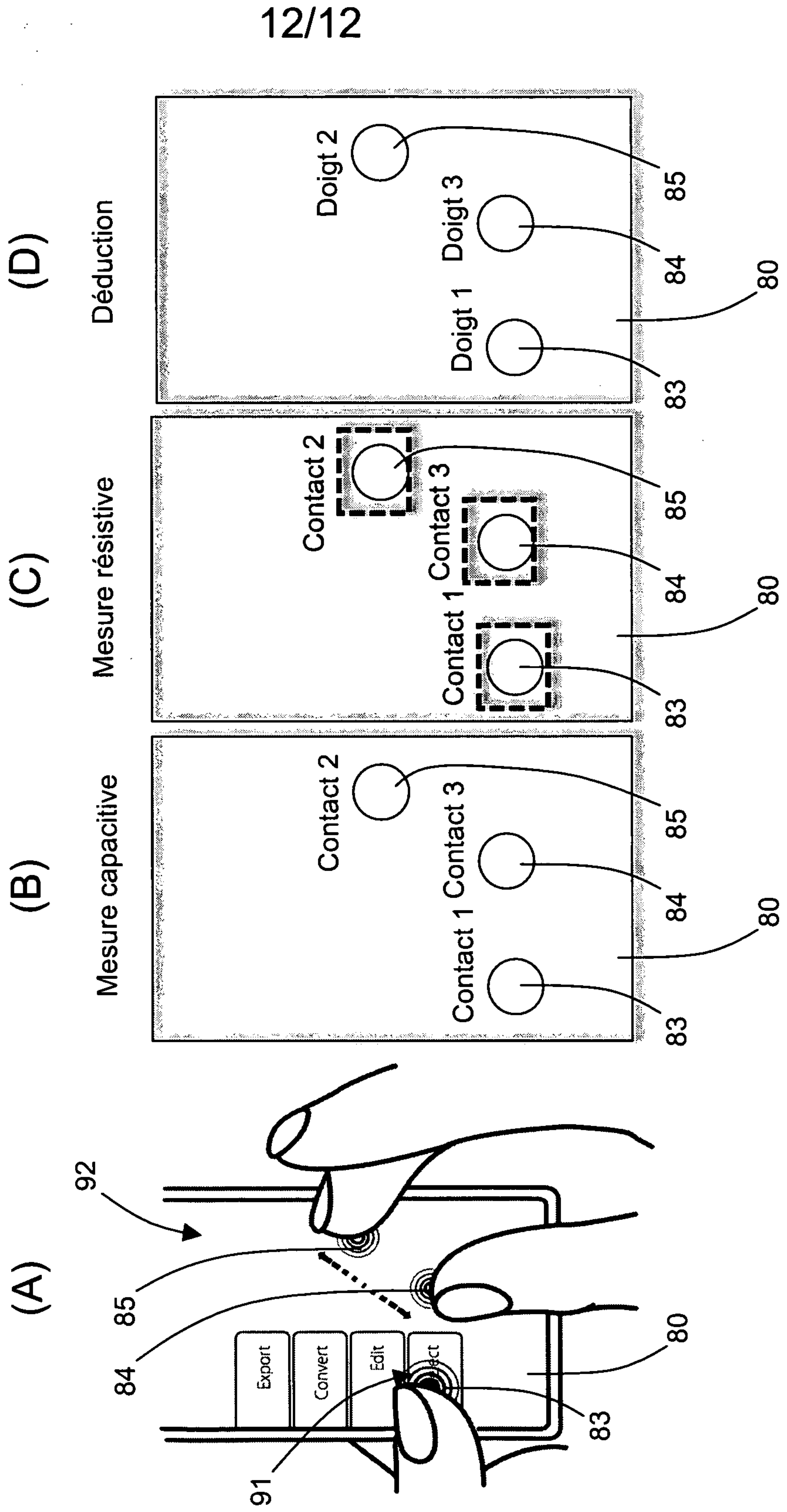


Figure 12



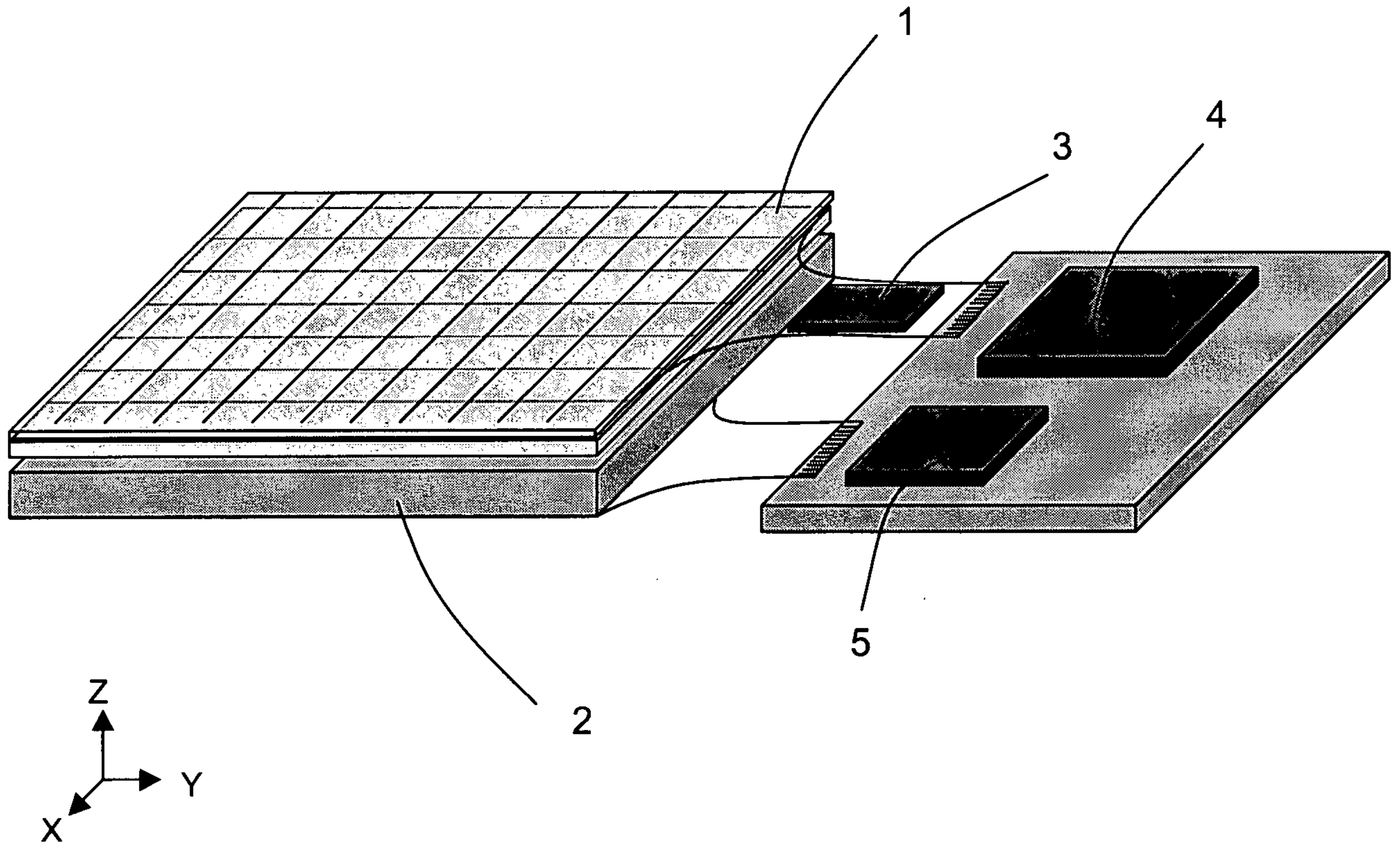


Figure 1