

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
COURBEVOIE

①1 N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

**3 049 733**

②1 N° d'enregistrement national : **16 00545**

⑤1 Int Cl<sup>8</sup> : **G 06 F 3/0488 (2017.01)**

⑫ **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

**A1**

②2 Date de dépôt : 01.04.16.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 06.10.17 Bulletin 17/40.

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

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : *THALES Société anonyme* — FR.

⑦2 Inventeur(s) : *CAILLAUD MAXIME, JOLY PATRICK et BALIHAUT CEDRIC.*

⑦3 Titulaire(s) : *THALES Société anonyme.*

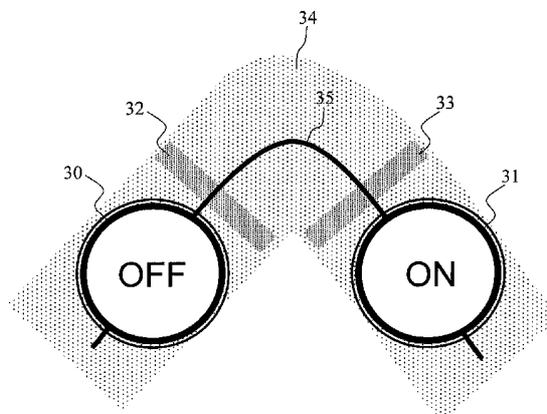
⑦4 Mandataire(s) : *MARKS & CLERK FRANCE Société en nom collectif.*

⑤4 **PROCEDE DE COMMANDE SECURISEE D'UNE FONCTION AU MOYEN D'UNE DALLE TACTILE.**

⑤7 Le domaine général de l'invention est celui des procédés de commande sécurisé d'un appareil (20) au moyen d'un système (10) comprenant un dispositif de visualisation comportant une surface tactile (11), un écran de visualisation (12) et une unité de traitement et de commande (13). Le procédé de commande sécurisé comporte les étapes suivantes:

Affichage d'un premier symbole (30) correspondant à un premier état de l'appareil et d'un second symbole (31) correspondant à un second état;

Mise en oeuvre du second état de l'appareil au moyen d'un seul appui continu sur la surface tactile débutant sur le premier symbole, passant par un premier point de passage (32), suivant un gabarit (34) comportant une partie traversant en diagonale une pluralité de lignes et de colonnes de la matrice, passant par un second point de passage (33) et finissant sur le second symbole.



**FR 3 049 733 - A1**



## **Procédé de commande sécurisée d'une fonction au moyen d'une dalle tactile**

Le domaine de l'invention est celui des interfaces tactiles sécurisées, utilisées notamment dans le domaine avionique comme interfaces homme-système.

5 Une des spécificités du monde aéronautique est que chaque paramètre d'affichage et chaque interaction que peut réaliser un pilote avec le système avionique est définie par un niveau de criticité « safety » définissant les critères d'intégrité et de disponibilité du matériel. Par exemple, le niveau dit « Hazardous » en intégrité requiert une probabilité d'erreur  
10 inférieure à  $10^{-7}$  par heure de vol. Les interactions critiques sont effectuées, jusqu'à maintenant, avec des postes de commande ou « control panels » dédiés ayant le bon niveau d'intégrité. Pour des raisons de coûts de fabrication et de maintenance, mais également pour des raisons d'encombrement, de poids et de consommation électrique, les avionneurs  
15 cherchent à diminuer le nombre de boîtiers de contrôle et à les remplacer par des équivalents virtuels affichés sur les grands écrans de visualisation à surface tactile des cockpits.

Cependant, la condition essentielle pour qu'un boîtier de contrôle puisse être « virtualisé » au sein d'un écran principal est que cet écran  
20 dispose au moins du même niveau de criticité que le boîtier de contrôle qu'il remplace. La fiabilité propre des composants d'un écran de visualisation fait que celui-ci ne permet pas de générer de façon directe des commandes hautement critiques. Ainsi, on ne peut pas remplacer simplement l'action sur un ou plusieurs boutons de commande critique par une action similaire sur  
25 une surface tactile.

Les moyens d'interaction tactiles notamment capacitifs offre la possibilité de réaliser un geste ou « gesture » complexe et identifiable par l'écran tactile là où un simple bouton ne permet que l'application de fonctions d'appui et de relâcher. Ainsi, le document US 8 046 721 intitulé "Unlocking a  
30 device by performing gestures on an unlock image" propose de déverrouiller un appareil électronique en réalisant une « gesture » particulière.

Cependant, un geste quelconque ne permet pas d'assurer la fiabilité requise. En effet, certaines pannes simples de la surface tactile peuvent avoir le même effet qu'un geste simple. Il en est ainsi d'appuis dits « intempestifs ». La dalle tactile envoie une information sans aucun appui de l'utilisateur. Cette information peut correspondre à un appui isolé ou une succession d'appuis sur une ligne ou une colonne. Il en est également des appuis dits « erronés ». Lors d'un appui sur la dalle, celle-ci envoie de mauvaises coordonnées ne correspondant pas à l'emplacement réel de l'appui. Ainsi, la panne de la dalle tactile peut simuler des gestes simples comme un simple appui, un appui long, un appui le long d'une ligne ou d'une colonne et générer ainsi de fausses commandes, ce qui n'est pas acceptable.

Pour résoudre ce problème, dans les systèmes interactifs existants, lorsque l'on veut s'assurer que l'interaction est bien demandée par un utilisateur et n'est pas le fruit d'une panne, on utilise le principe dit de « garde ». Ce principe est mis en œuvre sur des boutons de commande mécaniques exigeant un haut degré de sécurisation. Il consiste à protéger le bouton de commande par un capot. Le bouton ne peut être mis en œuvre qu'après la levée du capot. Ce principe peut être transposé aux commandes tactiles. Comme illustré en figure 1, ce principe consiste à demander à l'utilisateur d'effectuer deux actions sur une surface tactile 1 pour valider son interaction. Dans un premier temps illustré sur le dessin de gauche de la figure 1, l'utilisateur réalise un premier appui sur un bouton virtuel 2. Le dispositif demande alors une confirmation. Cette demande peut être réalisée par un changement d'aspect du bouton virtuel. L'utilisateur réalise alors un second appui comme illustré sur le dessin central. Le dispositif confirme le second appui et réalise l'action. Cette confirmation peut également être réalisée par un second changement d'aspect du bouton virtuel comme illustré sur le dessin de droite. Néanmoins, ce mécanisme ne garantit pas une totale intégrité de la surface tactile. Si l'utilisateur lève la garde et est interrompu dans sa tâche, une panne simple de la dalle tactile peut valider l'activation.

Le procédé de commande sécurisée d'une fonction au moyen d'une dalle tactile selon l'invention ne présente pas ces inconvénients. Plus

précisément, l'invention a pour objet un procédé de commande sécurisé d'un appareil au moyen d'un système comprenant un dispositif de visualisation comportant une surface tactile composée d'une matrice de lignes et de colonnes conductrices, un écran de visualisation et une unité de traitement et de commande dudit appareil, ladite unité de traitement comportant un premier ensemble de traitement des informations de positionnement issues de la surface tactile et un second ensemble d'affichage de symboles graphiques sur le dispositif de visualisation, ledit procédé de commande sécurisé comportant au moins les étapes suivantes :

10 Affichage d'un premier symbole correspondant à un premier état initial de l'appareil ;

Affichage d'un second symbole correspondant à un second état de l'appareil ;

15 Mise en œuvre du second état de l'appareil au moyen d'un seul appui continu sur la surface tactile débutant sur le premier symbole, passant par un premier point de passage situé au niveau du premier symbole, suivant un gabarit comportant une partie traversant en diagonale une pluralité de lignes et de colonnes de la matrice, passant par un second point de passage situé au niveau du second symbole et finissant sur le second symbole.

20 Avantageusement, le gabarit est en forme de V ou de V inversé.

Avantageusement, un chemin, compris dans le gabarit, est représenté par un troisième symbole reliant le premier symbole au second symbole.

25 Avantageusement, le second symbole n'est affiché que sur sollicitation tactile du premier symbole.

Avantageusement, le premier symbole et le second symbole ont des représentations différentes selon que l'appareil est dans le premier état ou le second état.

30 L'invention sera mieux comprise et d'autres avantages apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre donnée à titre non limitatif et grâce aux figures annexées parmi lesquelles :

35 La figure 1 déjà commentée représente le principe du bouton gardé ;

La figure 2 représente un système de commande d'un appareil selon l'invention ;

La figure 3 représente les différents symboles graphiques affichés lors de la mise en œuvre du procédé de commande sécurisé selon l'invention ;

Les figures 4 à 6 représentent les différentes étapes du procédé selon l'invention.

A titre d'exemple non limitatif, la figure 2 représente un système de commande d'un appareil ou d'un système selon l'invention. Il comporte essentiellement une interface ou un médium tactile transparente disposée sur un écran de visualisation 12. Le procédé selon l'invention peut fonctionner avec tous types de dalles tactiles matricielles. A titre d'exemple, la réalisation de la dalle tactile peut utiliser la détection capacitive dite « projetée » qui consiste à réaliser une matrice de détection composée de lignes et de colonnes conductrices agencées de façon à détecter les variations locales de capacité introduites par la proximité des doigts de l'utilisateur ou de tout autre objet de désignation à condition qu'il soit électriquement conducteur. La dalle tactile comprend un contrôleur tactile dont le rôle est de décoder les informations issues de la dalle tactile.

L'écran de visualisation est généralement un écran plat à cristaux liquides. Cet ensemble médium tactile-écran de visualisation est connecté à une unité de calcul 13 qui réalise les fonctions suivantes :

- Génération des différentes représentations graphiques des symboles pour le dispositif de visualisation ;
- Comparaison des informations issues du contrôleur tactile avec un mécanisme de commande préenregistré ;
- Génération des informations de commande du système 20.

Comme il a été dit, la fiabilité des systèmes tactiles, bien qu'excellente, peut, pour certaines applications hautement sécurisées, se révéler insuffisante, en particulier dans le cas d'appuis intempestifs ou erronés. A titre d'exemple, dans le domaine aéronautique, lorsque la fiabilité de la commande correspond à un niveau de perte d'intégrité inférieur à  $10^{-7}$  par heure de vol, un procédé de commande simple ne suffit plus.

Pour pallier ces inconvénients, le procédé de commande sécurisé selon l'invention comporte plusieurs étapes illustrées sur les figures 3 à 6. La figure 3 représente les différents symboles graphiques affichés lors de la mise en œuvre du procédé de commande sécurisé selon l'invention et les figures 4 à 6 représentent les différentes étapes du procédé selon l'invention qui sont détaillées ci-dessous. Le procédé selon l'invention peut être utilisé pour tout changement d'état d'un appareil. A titre d'exemple, les figures 3 à 6 illustrent la mise en marche ou l'arrêt d'un appareil.

– Affichage d'un premier symbole 30 correspondant à l'arrêt de l'appareil et d'un second symbole 31 correspondant à la mise en service de l'appareil, l'appareil étant initialement à l'arrêt. Il est à noter que le second symbole peut n'être affiché que lorsque le premier symbole est sollicité. A titre d'exemple, sur les figures 3 à 6, ces symboles sont des cercles marqués « OFF » ou « ON ». Le premier symbole 30 et le second symbole 31 peuvent avoir des représentations différentes selon que l'appareil est en service ou à l'arrêt comme on le voit sur les différentes figures ;

– Mise en service de l'appareil au moyen d'un seul appui continu sur la surface tactile débutant sur le premier symbole 30, passant par un premier point de passage 32 situé au niveau du premier symbole, suivant un gabarit 34, passant par un second point de passage 33 situé au niveau du second symbole 31 et finissant sur le second symbole. Il est à noter que les points de passage et le gabarit ne sont pas affichés. Cette mise en service est représentée sur les figures 4 à 6. A titre d'exemple, sur la figure 3, les points de passage 32 et 33 sont symbolisés par des rectangles allongés. Un chemin 35, compris dans le gabarit, est représenté par un troisième symbole reliant le premier symbole au second symbole. Dans le cas de la figure 3, le gabarit et le chemin 35 sont en forme de V inversé. D'autres formes sont possibles à condition que la forme du gabarit comporte une partie agencée de façon à traverser en diagonale une pluralité de lignes et de colonnes de la matrice de la dalle tactile. Le mouvement de l'appui est symbolisé par des flèches courbes blanches sur les figures 5 et 6 ;

– Arrêt de l'appareil par le procédé inverse. L'utilisateur effectue un appui continu sur la surface tactile débutant sur le second symbole 31, passant par le second point de passage 33, suivant le chemin 35, passant par le premier point de passage 32 et finissant sur le premier symbole 30.

Par ce moyen simple, pendant la mise en service, la surface tactile n'envoie au contrôleur tactile que des informations correspondant à des coordonnées tactiles successives correspondant à la fois à des lignes et à des colonnes différentes et des informations d'appui/relâché. La forme du calibre ne peut être reproduite par une panne simple d'un composant de la surface tactile. On évite ainsi l'absence de détection de pannes simples par le système et on augmente la fiabilité du média tactile de façon significative.

10 Ce procédé est particulièrement bien adapté à la mise en service d'appareils nécessitant un haut degré de sécurisation. Dans le domaine avionique, ce procédé permet la réalisation d'interactions de niveau de criticité dit « Hazardous ».

## REVENDICATIONS

1. Procédé de commande sécurisée d'un appareil (20) au moyen d'un système (10) comprenant un dispositif de visualisation comportant une surface tactile (11) composée d'une matrice de lignes et de colonnes conductrices, un écran de visualisation (12) et une unité de traitement et de commande (13) dudit appareil, ladite unité de traitement comportant un premier ensemble de traitement des informations de positionnement issues de la surface tactile et un second ensemble d'affichage de symboles graphiques sur le dispositif de visualisation,
- 5
- caractérisé en ce que ledit procédé de commande sécurisé
- 10 comporte au moins les étapes suivantes :
- Affichage d'un premier symbole (30) correspondant à un premier état initial de l'appareil ;
- Affichage d'un second symbole (31) correspondant à un second état de l'appareil ;
- 15 Mise en œuvre du second état de l'appareil au moyen d'un seul appui continu sur la surface tactile débutant sur le premier symbole, passant par un premier point de passage (32) situé au niveau du premier symbole, suivant un gabarit (34) comportant une partie traversant en diagonale une pluralité de lignes et de colonnes de la matrice, passant par un second point de passage (33) situé au niveau du second symbole et finissant sur le second
- 20 symbole.
2. Procédé de commande sécurisée d'un appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que le gabarit est en forme de V ou de V inversé.
- 25
3. Procédé de commande sécurisée d'un appareil selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'un chemin (35), compris
- 30 dans le gabarit, est représenté par un troisième symbole reliant le premier symbole au second symbole.

4. Procédé de commande sécurisée d'un appareil selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le second symbole n'est affiché que sur sollicitation tactile du premier symbole.

5

5. Procédé de commande sécurisée d'un appareil selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le premier symbole et le second symbole ont des représentations différentes selon que l'appareil est dans le premier état ou le second état.

10

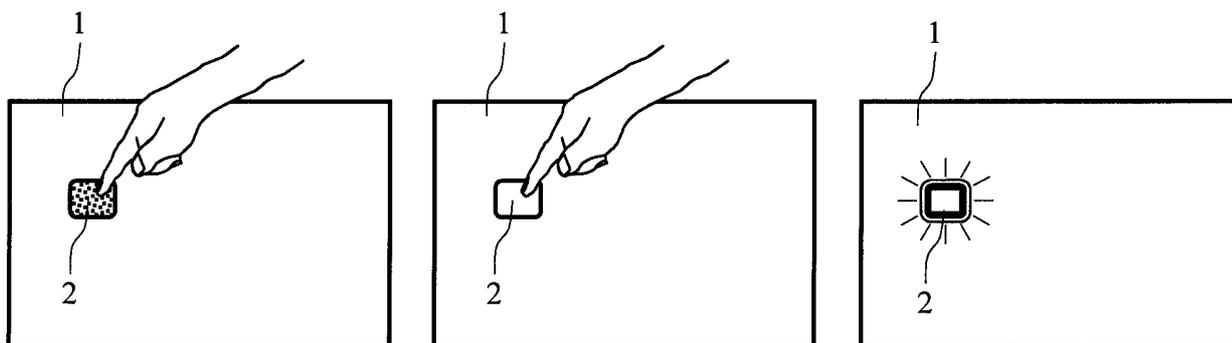


FIG. 1

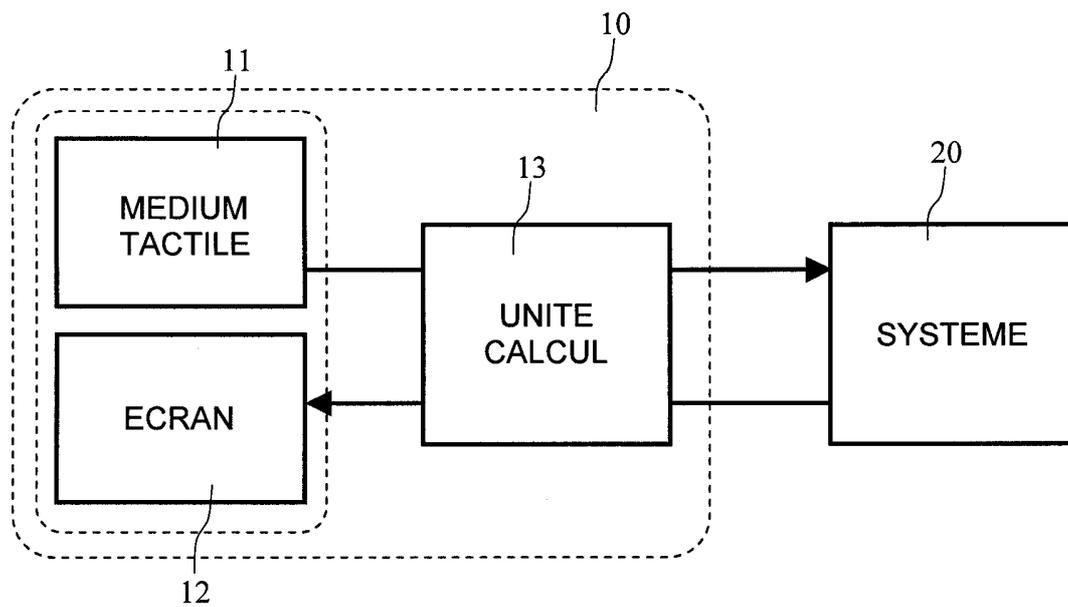


FIG. 2

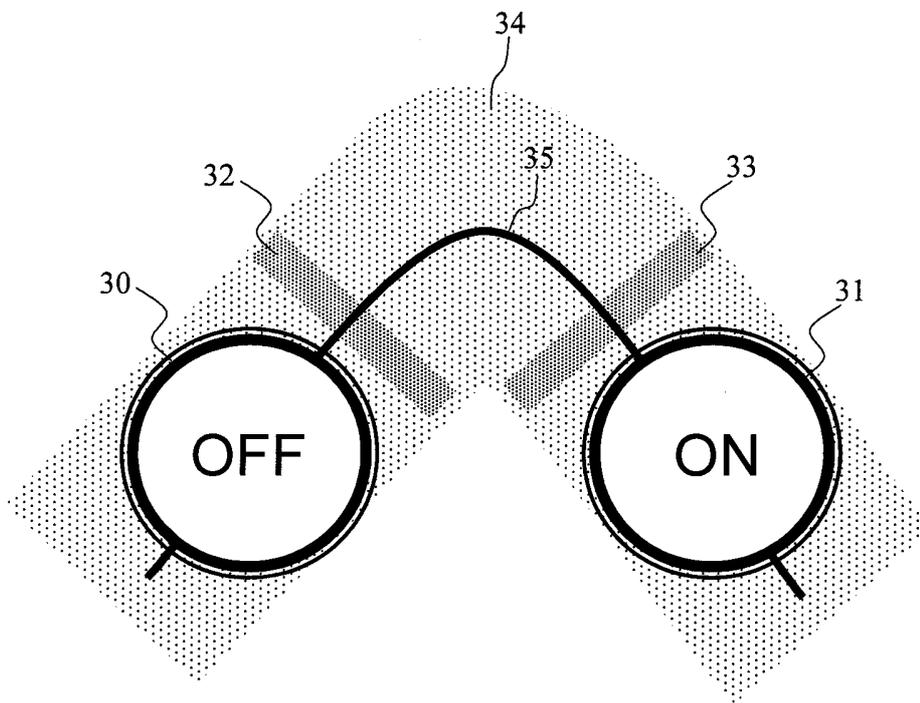


FIG. 3

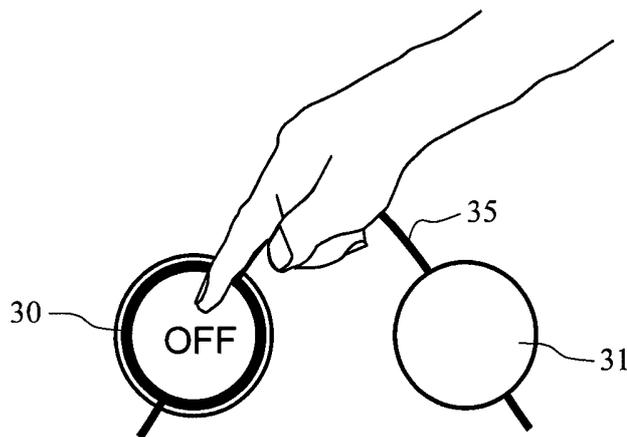


FIG. 4

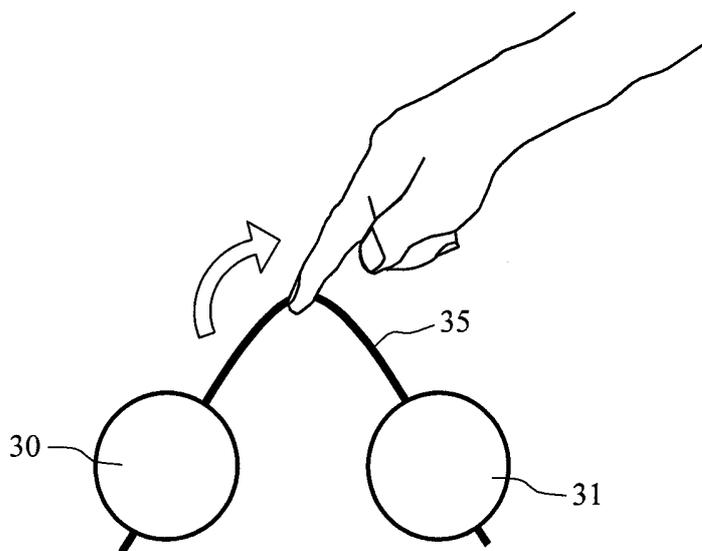


FIG. 5

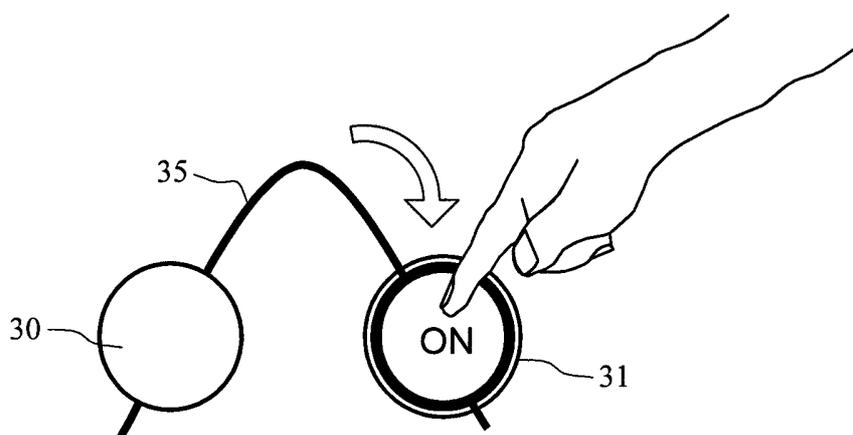


FIG. 6



**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

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

N° d'enregistrement  
national

FA 827340  
FR 1600545

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A	EP 2 731 002 A1 (THALES SA [FR]) 14 mai 2014 (2014-05-14) * alinéa [0026] - alinéa [0028]; revendications; figures *	1-5	G06F3/0488
A	WO 2014/060129 A1 (TELEFONICA DIGITAL ESPA A S L U [ES]) 24 avril 2014 (2014-04-24) * page 12, ligne 12 - ligne 22; figure 6 *	1-5	
A	US 2008/278455 A1 (ATKINS GRAHAM ROY [AU] ET AL) 13 novembre 2008 (2008-11-13) * alinéa [0066]; figure 9 *	1-5	
A,D	US 8 046 721 B2 (CHAUDHRI IMRAN [US] ET AL) 25 octobre 2011 (2011-10-25) * colonne 11, ligne 63 - colonne 12, ligne 11; figures *	1-5	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			G06F
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		7 février 2017	Durand, Jacques
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE****RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1600545 FA 827340**

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

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 07-02-2017

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

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 2731002	A1	14-05-2014	EP 2731002 A1	14-05-2014
			FR 2998071 A1	16-05-2014
			US 2014132555 A1	15-05-2014
-----				
WO 2014060129	A1	24-04-2014	AUCUN	
-----				
US 2008278455	A1	13-11-2008	TW 200907742 A	16-02-2009
			US 2008278455 A1	13-11-2008
			US 2012233690 A1	13-09-2012
			US 2016253032 A1	01-09-2016
			WO 2008138030 A1	20-11-2008
-----				
US 8046721	B2	25-10-2011	AT 460710 T	15-03-2010
			AU 2006330724 A1	05-07-2007
			AU 2009100820 A4	01-10-2009
			AU 2010200661 A1	11-03-2010
			CN 101371258 A	18-02-2009
			CN 101697181 A	21-04-2010
			DE 112006003515 T5	09-10-2008
			DE 212006000081 U1	21-08-2008
			EP 1964022 A1	03-09-2008
			EP 2128782 A1	02-12-2009
			EP 2299381 A1	23-03-2011
			ES 2338370 T3	06-05-2010
			HK 1124141 A1	04-06-2010
			JP 5298218 B2	25-09-2013
			JP 5303688 B2	02-10-2013
			JP 5319852 B1	16-10-2013
			JP 5457679 B2	02-04-2014
			JP 2009521753 A	04-06-2009
			JP 2012181847 A	20-09-2012
			JP 2013127800 A	27-06-2013
			JP 2013232198 A	14-11-2013
			KR 20080079333 A	29-08-2008
			KR 20090069344 A	30-06-2009
			KR 20140129372 A	06-11-2014
			KR 20140148500 A	31-12-2014
			KR 20160029152 A	14-03-2016
			US 2007150842 A1	28-06-2007
			US 2009241072 A1	24-09-2009
			US 2011296356 A1	01-12-2011
			US 2012023458 A1	26-01-2012
			US 2012293438 A1	22-11-2012
			US 2013185677 A1	18-07-2013
			US 2013185678 A1	18-07-2013
			US 2013185680 A1	18-07-2013

EPO FORM P0465

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1600545 FA 827340**

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

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 07-02-2017

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

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
		US 2013190056 A1	25-07-2013
		US 2015082252 A1	19-03-2015
		WO 2007076210 A1	05-07-2007
-----			