



DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
01.02.2023 Bulletin 2023/05

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
G08B 13/14 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **22180340.6**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
**G08B 13/1436; G08B 21/0288; G08B 13/12;
G08B 21/0272; G08B 21/0283**

(22) Date de dépôt: **22.06.2022**

(84) Etats contractants désignés:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Etats d'extension désignés:
BA ME
Etats de validation désignés:
KH MA MD TN

(72) Inventeurs:
• **DEMULE, Christophe**
71190 LAIZY (FR)
• **PINTO, Olivier**
69340 FRANCHEVILLE (FR)
• **GOULIN, Thibault**
69006 LYON (FR)
• **POULIN, Nicolas**
62138 AUCHY-LES-MINES (FR)

(30) Priorité: **26.07.2021 FR 2108111**

(71) Demandeur: **Nexans**
92400 Courbevoie (FR)

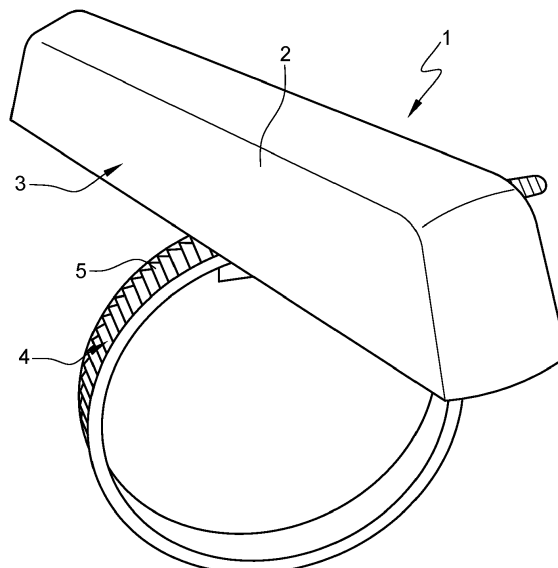
(74) Mandataire: **Ipsilon**
Le Centralis
63, avenue du Général Leclerc
92340 Bourg-la-Reine (FR)

(54) **SYSTÈME DE DÉTECTION DE VOLS DE CÂBLES ÉLECTRIQUES**

(57) Selon l'invention, ledit système de détection comprend un circuit électronique (2) doté d'un élément d'accrochage (4) de dimension variable et destiné à être monté sur ledit objet par l'intermédiaire dudit élément d'accrochage (4), le circuit électronique (2) comprenant un accéléromètre permettant de détecter un mouvement

de l'objet, et un élément de communication permettant une fois que l'accéléromètre a détecté un mouvement de l'objet, de transmettre à un dispositif de communication portatif, via une connexion sans fil, une information signalant ledit mouvement.

Fig. 1



Description

[0001] La présente invention concerne un système de détection de vols de câbles électriques.

[0002] Le vol de câbles électriques est devenu un fléau qui a pour conséquence l'arrêt d'exploitation d'installations domestiques, industrielles mais également d'installations sensibles. Les voleurs se tournent vers des câbles ayant une forte teneur en cuivre afin de maximiser leur gain, lesdits câbles étant déjà installés, sous tension ou hors tension.

[0003] Actuellement, il existe des systèmes de contrôle de câbles électriques permettant de suivre l'activité électrique de ces câbles et de détecter de potentiels défauts de ceux-ci. Or, ces solutions nécessitent la présence de boîtiers branchés sur le circuit, qui sont onéreux à l'achat et à l'installation, et qui nécessitent des compétences particulières pour les utiliser.

[0004] Un système de détection de vols de câbles électriques selon l'invention s'affranchit des inconvénients rencontrés dans les systèmes de détection de l'état de la technique.

[0005] L'invention a pour objet un système de détection d'un vol d'un objet immobile.

[0006] Selon l'invention, le système de détection comprend un circuit électronique doté d'un élément d'accrochage de dimension variable et destiné à être monté sur ledit objet par l'intermédiaire dudit élément d'accrochage, le circuit électronique comprenant un accéléromètre permettant de détecter un mouvement de l'objet, et un élément de communication permettant une fois que l'accéléromètre a détecté un mouvement de l'objet, de transmettre à un dispositif de communication portatif, via une connexion sans fil, une information signalant ledit mouvement. Autrement dit, le principe d'un système de détection selon l'invention est de comporter un ensemble constitué par un circuit électronique et un élément d'accrochage de dimension variable, pour permettre de monter directement ledit circuit électronique sur l'objet par l'intermédiaire de cet élément d'accrochage, ledit objet étant sensé demeurer immobile. L'élément d'accrochage de dimension variable possède la particularité de pouvoir s'étendre ou de se rétracter de manière à s'adapter à l'objet sur lequel est destiné à venir se fixer le circuit électronique. Un tel élément d'accrochage peut par exemple être constitué par un collier de serrage ou par des bras déployables pouvant ou non être télescopiques. L'objet peut par exemple être un câble électrique, et dans ce cas, l'élément d'accrochage peut par exemple être un collier de serrage venant enserrer ledit câble pour assurer une liaison étroite entre le circuit électronique et le câble. Selon un autre exemple, l'objet peut être constitué par un matériel électroportatif professionnel et dans ce cas, l'élément d'accrochage peut par exemple être constitué par un aimant ou un adhésif. L'ensemble constitué par le circuit électronique et l'élément d'accrochage est conçu pour détecter via l'accéléromètre un mouvement ou un déplacement d'un objet qui ne devrait pas avoir

lieu. Le dispositif de communication portatif peut par exemple être constitué par un smartphone, une tablette électronique ou par un ordinateur portable. Pour être complet, ce système de détection comprend une composante de communication par l'intermédiaire d'un élément de communication placé sur le circuit électronique, pour informer en temps réel une personne concernée, de ce déplacement ou de ce mouvement anormal. Cette communication d'effectue sans fil, et peut être réalisée par tout moyen détectable sur le terminal électronique portable, comme par un exemple un signal sonore ou l'affichage d'une icône ou d'un message sur un écran de ce terminal électronique portable. Avantagusement, le circuit électronique peut être enfermé dans un boîtier sur lequel est fixé l'élément d'accrochage, ou bien être surmoulé dans un support en plastique sur lequel est fixé l'élément d'accrochage. De façon non exhaustive, l'élément d'accrochage peut par exemple être constitué par un collier de serrage, un aimant, un adhésif, un clip ou une patte de fixation déformable.

[0007] Selon une caractéristique possible de l'invention, l'élément d'accrochage de dimension variable est un collier de serrage qui est solidarisé au circuit électronique par tout moyen. Un collier de serrage présente l'avantage de constituer un élément d'accrochage ajustable, et peut donc s'adapter à un éventail important de différents objets présentant des profils différents.

[0008] Selon une caractéristique possible de l'invention, l'objet est un câble électrique et le collier de serrage est fixé autour dudit câble. Un système de détection selon l'invention est particulièrement mais non exclusivement adapté à la détection d'un mouvement ou un déplacement suspect d'un câble électrique. Dans ce cas, le collier de serrage constitue un moyen d'accrochage optimisé permettant de s'adapter à une multiplicité de diamètres de câbles.

[0009] Selon une caractéristique possible de l'invention, que le circuit électronique comprend un dispositif de localisation permettant de localiser l'objet sur le dispositif de communication portatif une fois que l'accéléromètre a détecté un mouvement de celui-ci. De cette manière, dans l'hypothèse où plusieurs circuits électroniques dotés de leurs colliers de serrage seraient placés le long d'un câble électrique, il est facile via ce dispositif de localisation de détecter quel est le circuit électronique qui a détecté le tronçon de ce câble électrique qui a été mis en mouvement. Un tel dispositif de localisation peut par exemple être un GPS.

[0010] Selon une caractéristique possible de l'invention, le circuit électronique comprend un code à scanner et le dispositif de télécommunication portatif contient une application permettant de localiser ledit code pour localiser l'objet.

[0011] Selon une caractéristique possible de l'invention, le code à scanner est un QR Code.

[0012] Selon une caractéristique possible de l'invention, le circuit électronique est surmoulé dans un support en plastique. Il peut ainsi être facilement manipulé sans

risque d'être détérioré par le contact d'une main ou d'un quelconque objet pouvant par exemple être un outil. Préférentiellement le support est allongé et présente une surface externe lisse, permettant à un opérateur de le manier aisément avec une main, sans risque d'être blessé par une arête ou une protubérance quelconque.

[0013] Selon une caractéristique possible de l'invention, le terminal électronique portable est un smartphone. Il s'agit d'une variante de réalisation qui est particulièrement mais non exclusivement adaptée à un système de détection selon l'invention. Chaque opérateur possède un smartphone dont la taille de l'écran permet facilement de lire un texte et/ou de visualiser un motif particulier.

[0014] Selon une caractéristique possible de l'invention, l'information concernant le déplacement de l'objet est transmise au smartphone sous la forme d'un moyen à choisir parmi un sms, un email, un signal sonore, et une icône. Le signal sonore peut par exemple être constitué par une série de bips assimilable à une alarme. De façon générale, une information visuelle sur l'écran du smartphone peut être représentée par l'apparition de tout motif, coloré ou pas, clignotant ou pas, et/ou d'un texte explicite.

[0015] Selon une caractéristique possible de l'invention, le circuit électronique est un circuit basse consommation pour permettre au système de détection d'être opérationnel sur une longue période de plusieurs années. En effet, les vols d'objet comme par exemple des câbles, ne constituant pas une activité courante, il est important que le circuit électronique doté du collier de serrage demeure opérationnel pendant longtemps jusqu'à ce qu'une tentative de vol ait lieu.

[0016] Selon une caractéristique possible de l'invention, l'objet est un matériel électroportatif professionnel, et l'ensemble constitué par le circuit électronique et l'élément d'accrochage est solidarisé à une surface interne dudit matériel électroportatif professionnel. Pour cette configuration, l'ensemble constitué par le circuit électronique et l'élément d'accrochage peut, soit être solidarisé à une surface interne du matériel électroportatif professionnel, soit être simplement posé sur un fond dudit matériel électroportatif professionnel. En effet, il n'est pas nécessaire que le circuit électronique soit solidement arrimé au matériel électroportatif, car ledit matériel est supposé être immobile et le moindre mouvement de ce matériel sera immédiatement détecté par l'accéléromètre du circuit électronique, même si celui-ci n'est pas solidement arrimé audit matériel.

[0017] Un système de détection de vol d'un objet selon l'invention présente l'avantage de comprendre des moyens de détection d'un mouvement ou d'un déplacement de cet objet, qui sont dotés d'un élément d'accrochage leur permettant de pouvoir être fixés à des objets de formes et de dimensions diverses. De plus, lorsque l'élément d'accrochage est constitué par un collier de serrage, il présente l'avantage de constituer un moyen d'accrochage sûr, fiable, et facile à fabriquer. Lorsque les objets sont constitués par des câbles électriques, les

colliers de serrage ont l'avantage de pouvoir s'adapter à plusieurs diamètres de ces câbles électriques.

[0018] On donne ci-après une description détaillée d'un mode de réalisation préféré d'un système de détection de vol d'un objet selon l'invention, en se référant à la figure suivante :

[0019] [Fig. 1] représente une vue en perspective d'un ensemble constitué par un collier de serrage et un circuit électronique pour la réalisation d'un système de détection d'un vol d'un objet selon l'invention.

[0020] La description détaillée qui va suivre est effectuée sur un système de détection d'un vol d'un câble électrique et dont l'élément d'accrochage est un collier de serrage.

[0021] Le vol de câbles électriques est devenu un fléau qui a pour conséquence l'arrêt d'exploitation d'installations domestiques, industrielles mais également d'installations sensibles. Les voleurs se tournent vers des câbles ayant une forte teneur en cuivre afin de maximiser leur gain, lesdits câbles étant déjà installés, sous tension ou hors tension.

[0022] Un système 1 de détection d'un vol d'un câble électrique selon l'invention comprend un ensemble constitué par un circuit électronique 2 surmoulé dans un support en plastique 3, et un collier de serrage 4. Le support en plastique 3 contenant le circuit électronique 2 est solidarisé au collier de serrage 4 par tout moyen. Selon un mode de réalisation particulier de l'invention, le support en plastique 3 comprend une ouverture traversante ou une gâche, et le collier de serrage 3 passe par ladite ouverture traversante ou ladite gâche. Le support en plastique 3 est une pièce allongée présentant une surface externe lisse ne comportant aucune aspérité. De cette manière, le support en plastique 3 est facile à manipuler et l'absence de tout relief sur sa surface externe permet audit support de ne pas blesser quelqu'un ou d'accrocher un élément extérieur. Le collier de serrage 4 est préférentiellement réalisé en matière plastique et comprend une pluralité de crans 5 régulièrement espacés le long dudit collier de serrage 3. Ces crans 5 peuvent par exemple être représentés par des nervures parallèles s'étendant perpendiculairement à un axe longitudinal dudit collier de serrage 4. Le collier de serrage 4 est rigide et déformable, et comprend à l'une de ses deux extrémités considérées le long d'un axe longitudinal dudit collier 4, une ouverture comprenant des moyens de blocage. Le collier de serrage 4 muni du support 3 contenant le circuit électronique 2, est placé autour du câble électrique. Pour ce faire, le support 3 contenant le circuit électronique est d'abord solidarisé au collier de serrage 4 qui est ouvert. Ledit collier de serrage 4 muni du support 3 renfermant le circuit électronique 2 est ensuite placé autour du câble électrique, de sorte que son extrémité qui est opposée à celle possédant l'ouverture passe dans ladite ouverture. Le collier de serrage 4 forme alors une boucle fermée. Un effort de traction est alors exercé sur l'extrémité qui est passée dans l'ouverture de l'autre extrémité, de manière à réduire les dimensions de la boucle

et à exercer un effort de serrage sur le câble électrique. Une fois que le collier de serrage 4 exerce un certain effort sur le câble électrique, un cran 5 de ce collier de serrage 4 coopère avec les moyens de blocage de l'extrémité dudit collier de serrage 4, pour figer la position de celui-ci autour dudit câble électrique. Un tel collier de serrage 4 constitue un élément de fixation permettant de supporter un support 3 renfermant un circuit électronique 2 et pouvant s'adapter à une multiplicité de diamètres de câbles électriques.

[0023] Avantageusement, le collier de serrage 4 est de type Tie-Wrap.

[0024] De façon avantageuse, le support 3 contenant le circuit électronique 2 est une pièce allongée qui s'étend le long du câble électrique en étant perpendiculaire à un plan dans lequel s'inscrit le collier de serrage 4.

[0025] Le circuit électronique 2 comprend un accéléromètre connecté permettant de détecter un mouvement du câble électrique. En effet, une fois que ledit câble électrique a été installé, il est sensé rester immobile durant toute sa durée de vie. Si une personne mal intentionnée désire voler ce câble, elle serait obligée, à un moment ou à un autre, de déplacer ledit câble, et à ce moment-là, l'accéléromètre le détecterait instantanément.

[0026] Le circuit électronique 2 contenu dans le support 3 qui est solidarisé au collier de serrage 4 peut également contenir un dispositif de localisation permettant de localiser le lieu précis où se produit le déplacement ou le mouvement du câble électrique. Un tel dispositif de localisation peut par exemple être un GPS.

[0027] Un élément de communication placé dans le circuit électronique 2, transmet à un dispositif de télécommunication portatif, pouvant par exemple être un smartphone ou une tablette électronique, via une connexion sans fil, un signal traduisant le mouvement ou le déplacement anormal du câble électrique. Cet élément de communication est relié électriquement à l'accéléromètre. La connexion sans fil peut par exemple être de type LoRa, GSM, ou autre. Le dispositif de télécommunication portatif est préférentiellement doté d'un écran électronique et le signal traduisant un déplacement ou un mouvement du câble électrique peut apparaître, par exemple, sous la forme d'un sms ou d'un email. Il peut également apparaître sous la forme d'un signe quelconque, comme par exemple, un chiffre, une lettre ou une couleur venant s'incruster directement sur l'écran ou dans une icône dédiée, incitant un utilisateur à cliquer sur ladite icône afin d'activer une application correspondante ou de déboucher sur un site internet correspondant. Cette application ou ce site internet permettent de signaler qu'un câble électrique est mis en mouvement ou est déplacé, et de fournir des informations sur le lieu précis de ce mouvement ou de ce déplacement grâce au dispositif de localisation du circuit électronique 2 qui a détecté ce déplacement ou ce mouvement.

[0028] Selon une variante de réalisation de l'invention, le système 1 de détection de vol implique un circuit électronique 2 associé au collier de serrage 4 contenant un

code à scanner de type « QR Code » et une application mobile faisant le lien entre le QR Code et la localisation dudit circuit électronique 2.

5

Revendications

10

1. Système de détection (1) d'un vol d'un objet immobile **caractérisé en ce qu'il** comprend un circuit électronique (2) doté d'un élément d'accrochage (4) de dimension variable et destiné à être monté sur ledit objet par l'intermédiaire dudit élément d'accrochage (4), et **en ce que** le circuit électronique (2) comprend un accéléromètre permettant de détecter un mouvement de l'objet, et un élément de communication permettant une fois que l'accéléromètre a détecté un mouvement de l'objet, de transmettre à un dispositif de communication portatif, via une connexion sans fil, une information signalant ledit mouvement.

15

2. Système de détection selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'élément d'accrochage de dimension variable est un collier de serrage (4) qui est solidarisé au circuit électronique (2) par tout moyen.

25

3. Système de détection selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** l'objet est un câble électrique et **en ce que** le collier de serrage (4) est fixé autour dudit câble.

30

4. Système de détection selon l'une quelconque des revendications 1 à 3 **caractérisé en ce que** le circuit électronique (2) comprend un dispositif de localisation permettant de localiser l'objet sur le dispositif de communication portatif une fois que l'accéléromètre a détecté un mouvement de celui-ci.

35

5. Système de détection selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le circuit électronique comprend un code à scanner et le dispositif de communication portatif contient une application permettant de localiser ledit code pour localiser l'objet.

40

6. Système de détection selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le code à scanner est un QR Code.

45

7. Système de détection selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le circuit électronique (2) est surmoulé dans un support en plastique (3).

50

8. Système de détection selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** le terminal électronique portable est un smartphone.

55

9. Système de détection selon la revendication 8, **ca-**

caractérisé en ce que l'information concernant le déplacement de l'objet est transmise au smartphone sous la forme d'un moyen à choisir parmi un sms, un email, un signal sonore, et une icône.

5

10. Système de détection selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** le circuit électronique (2) est un circuit basse consommation pour permettre au système de détection (1) d'être opérationnel sur une longue période de plusieurs années.

10

11. Système de détection selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'objet est un matériel électroportatif professionnel, et **en ce que** l'ensemble constitué par le circuit électronique (2) et l'élément d'accrochage (4) est solidarisé à une surface interne dudit matériel électroportatif professionnel.

15

20

25

30

35

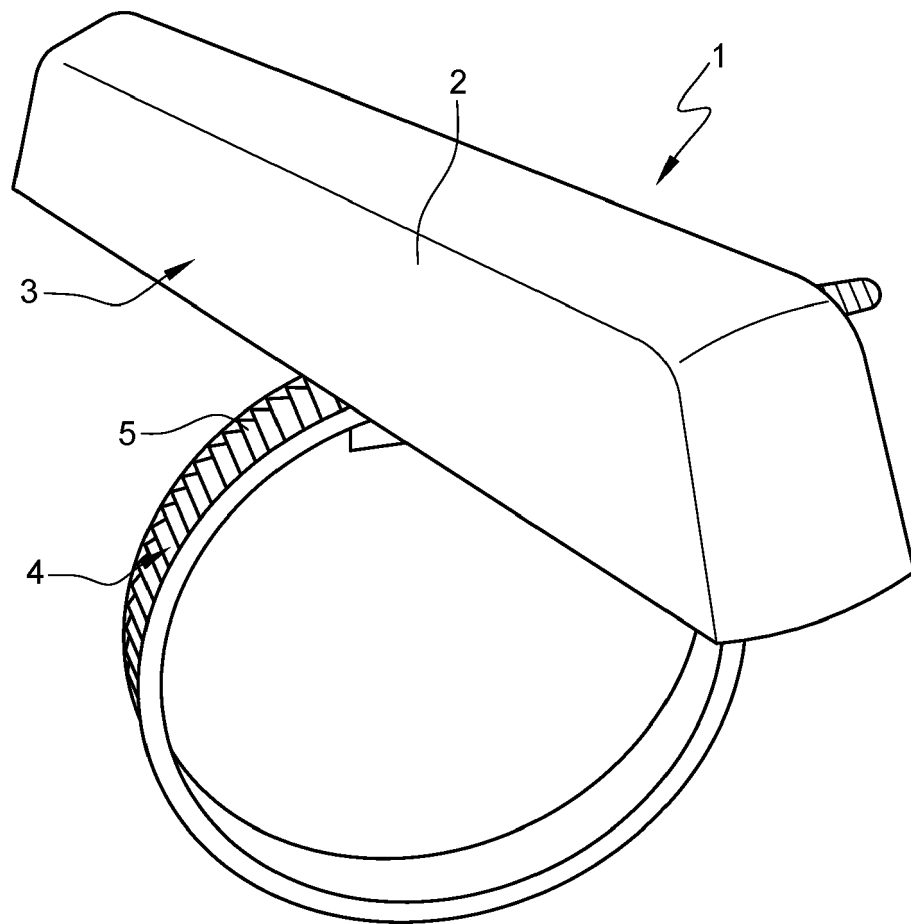
40

45

50

55

Fig. 1





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 22 18 0340

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
Y	CN 111 915 828 A (EMERGENCY MANAGEMENT DEPARTMENT INFORMATION RES INSTITUTE ET AL.) 10 novembre 2020 (2020-11-10) * figures 1-3 * * page 2 * * page 5 * * page 8 * * page 6 *	1-6, 8-11	INV. G08B13/14
Y	FR 3 049 384 A1 (SWG-TA [US]) 29 septembre 2017 (2017-09-29) * abrégé; figures 1-3 * * page 1, ligne 6 * * page 4 - page 5 * * page 6, ligne 28 - ligne 30 * * page 7, ligne 6 - ligne 8 * * page 3, ligne 26 - ligne 28 *	1, 7, 8	
Y	US 2019/049506 A1 (AHLERS MARK D [US] ET AL) 14 février 2019 (2019-02-14) * abrégé; figures 10-11 * * alinéa [0011] - alinéa [0012] * * alinéa [0044] - alinéa [0060] *	8-10	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) G08B
Y	US 6 696 950 B2 (ADOLPHSON C THOMAS [US]) 24 février 2004 (2004-02-24) * abrégé; figures 1,2,4,5 * * colonne 1, ligne 6 - ligne 12 * * colonne 4, ligne 33 - ligne 54 * * colonne 5, ligne 63 - colonne 6, ligne 7 *	1-11	
----- -/--			
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 28 octobre 2022	Examineur Bilard, Stéphane
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03:82 (P04C02)



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 22 18 0340

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
Y	GB 2 549 833 A (OBAIDAH MOHAMMED SHEIKH [GB]) 1 novembre 2017 (2017-11-01) * abrégé; figures 1-4 * * page 2, ligne 32 - page 3, ligne 1 * * page 4, ligne 6 - ligne 8 * * page 4, ligne 19 * * page 5, ligne 25 - page 6, ligne 13 * * page 7, ligne 4 - ligne 18 * * page 8, ligne 30 - ligne 31 * -----	1-11	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
Munich		28 octobre 2022	Bilard, Stéphane
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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 T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 22 18 0340

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

28-10-2022

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
CN 111915828 A	10-11-2020	AUCUN	
FR 3049384 A1	29-09-2017	AUCUN	
US 2019049506 A1	14-02-2019	US 2019049506 A1	14-02-2019
		US 2022120825 A1	21-04-2022
		WO 2019036273 A1	21-02-2019
US 6696950 B2	24-02-2004	AUCUN	
GB 2549833 A	01-11-2017	GB 2549833 A	01-11-2017
		WO 2017153720 A1	14-09-2017

EPO FORM P0460

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