

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

22 Date de dépôt : 15.06.23.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 20.12.24 Bulletin 24/51.

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) : PONANT TECHNOLOGIES société
par actions simplifiée à associé unique — FR.

72 Inventeur(s) : BARTHELEMY Christophe, LE GAL
Thomas et DESSALES Antoine.

73 Titulaire(s) : PONANT TECHNOLOGIES société par
actions simplifiée à associé unique.

74 Mandataire(s) : Cabinet NONY.

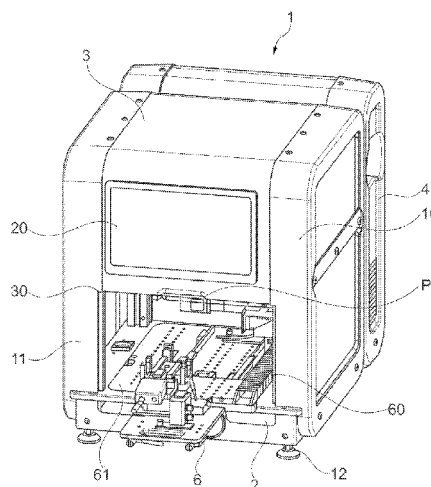
54 Banc de test automatisé pour appareils/équipements électroniques reconditionnés.

57 Banc de test automatisé pour appareils/équipements
électroniques reconditionnés.

L'invention consiste essentiellement à proposer un banc
de test automatisé, non intrusif dédié à des appareils/équi-
pements, de type objets connectés, dont des smartphones
et tablettes, notamment ceux reconditionnés qui permet de
détecter toute anomalie d'affichage en premier lieu à partir
d'une reconnaissance d'affichage sur au moins l'interface
(IHM) de l'appareil/équipement et de manière avantageuse
par une d'appui tactile.

Ainsi, les anomalies comme des tâches, des traces
d'oxydation, des pixels pas ou plus opérationnels, des dé-
fauts de détection tactiles peuvent être appréhendées lors
d'une séquence de tests.

Figure pour l'abrégié : Fig. 3



Description

Titre de l'invention : Banc de test automatisé pour appareils/ équipements électroniques reconditionnés.

Domaine technique

- [0001] La présente invention concerne le domaine des bancs de tests automatisés d'appareils/équipements électroniques, plus particulièrement ceux reconditionnés.
- [0002] Elle vise à améliorer les bancs de tests existants en proposant un banc de test automatisé, non intrusif, destiné à réaliser des tests mécaniques et/ou logiciels et/ou visuels et/ou sonores d'interface homme-machine d'un appareil/équipement, tel qu'un équipement électronique muni d'une interface homme-machine comprenant un écran et un clavier, ces derniers pouvant être confondus dans le cas d'un écran tactile.
- [0003] L'invention vise plus précisément à proposer un banc de test particulièrement dédié aux appareils/équipements reconditionnés, qui sont susceptibles de présenter des défauts et/ou pannes du fait de son cycle de vie préalable au reconditionnement.
- [0004] Parmi les appareils et équipements pouvant être soumis à un banc de test automatisé tel qu'envisagé dans le cadre de l'invention, on peut citer les équipements informatiques tels qu'ordinateurs, smartphones, tablettes, les indicateurs de pesage, les terminaux de paiement, les tableaux de bord ou encore les instruments médicaux portables, qui ont été reconditionnés.
- [0005] Par « appareil/équipement reconditionné », on comprend le sens usuel de la technologie, à savoir un appareil ou équipement qui a déjà été exploité au cours d'un cycle de vie préalable et qui a été remis à neuf ou réparé en vue d'être commercialisé et donc exploité à nouveau.

Technique antérieure

- [0006] Il est connu de mettre en œuvre des tests fonctionnels ou d'endurance d'interfaces homme-machine mettant en œuvre le clavier et/ou l'écran et/ou l'application logicielle standard d'un appareil/équipement avec l'environnement extérieur.
- [0007] On peut classer en différentes catégories les solutions de test automatisées d'interface homme machine d'appareils/équipement qui existent à ce jour.
- [0008] Les tests qui doivent être mis en œuvre sont des tests fonctionnel ou d'endurance mettant en œuvre le clavier et/ou l'écran et/ou l'application logicielle standard de l'appareil/équipement avec l'environnement extérieur.
- [0009] La première catégorie concerne des bancs à automatismes dédiés spécifiquement aux tests.
- [0010] Ainsi, un développement mécanique et logiciel est fait spécifiquement pour chaque nouveau type d'appareil/équipement que l'on souhaite tester. On perçoit immé-

diatement l'inconvénient majeur de cette solution : pour chaque nouvel équipement ou évolution de l'équipement, un nouveau développement doit être réalisé. Des logiciels permettent de faciliter ce développement, mais ils restent destinés à un public confidentiel d'informaticiens. On peut citer ici le logiciel de dénomination commerciale « LabView ».

- [0011] Des tests intrusifs ont également été mis en œuvre, comme décrit dans la demande de brevet EP0084454. Ici, un logiciel dédié, dont les fonctions sont de retrouver des informations sur les affichages en cours et également de simuler un appui touche sur un clavier de l'appareil/équipement à tester, est chargé dans ce dernier. Dans ce cas, le test peut être automatisé sans mise en œuvre de moyens mécaniques extérieurs. Outre le fait que l'appareil/équipement est chargé avec un logiciel supplémentaire, ces tests intrusifs ont pour inconvénient majeur d'introduire des conditions de test qui ne sont pas identiques aux conditions d'exploitation de l'équipement.
- [0012] Des logiciels de tests spécifiquement dédiés aux interfaces homme-machine ont été développés. Ces logiciels se limitent au test d'applications à utiliser sur le web, et sont rarement utilisables pour des logiciels embarqués. Ces logiciels peuvent être considérés comme intrusifs car ils ne sont pas nécessaires à l'exploitation de l'appareil/équipement. On pourra se référer au logiciel « Selenium », qui est un « framework » de test informatique développé en Java.
- [0013] Enfin, il existe des fonctions de tests de claviers ou d'écrans. Ces fonctions permettent de réaliser le test physique mais se limitent à un clavier ou à un écran. La combinaison écran et clavier est utilisée pour le test d'un des sous-ensembles, comme divulgué dans les demandes de brevet EP2405356 et EP0175765. Ces solutions ne mettent pas en œuvre l'application d'exploitation de l'appareil/équipement mais une application dédiée, et peuvent donc à ce titre être considérés comme intrusifs.
- [0014] La demanderesse a proposé dans le brevet FR3086406B1 un banc de test automatisé, non intrusif, configuré pour réaliser des tests mécaniques et/ou logiciels et/ou sonores d'interfaces homme-machine d'un appareil/équipement à tester.
- [0015] Un banc de test tel que décrit dans ce brevet est représenté en figures 1 et 2. La [Fig.1] est une vue en perspective avec transparence d'un exemple de banc de test automatisé, globalement désigné par la référence 1. La [Fig.2] illustre en vue de côté le banc de test 1.
- [0016] Le banc de test 1 est constitué d'un module avec un bâti 10 assemblé de pluralité de profilés et qui est muni de pieds 12.
- [0017] Une unité centrale 2, une enceinte 3, un coffret électrique de commande 4 de l'unité centrale et une connectique extérieure 5, de préférence une connectique d'alimentation en 220V et/ou une connectique de type Ethernet sont fixés au bâti 10.
- [0018] Le fond de l'enceinte 3 comprend un support 6 qui permet de maintenir l'appareil à

tester dans une position fixe de référence, pendant des séquences de tests.

- [0019] Une autre connectique d'alimentation 7 qui peut alimenter l'appareil/équipement à tester et être pilotée est agencée à proximité du support 6.
- [0020] L'enceinte 3 comprend une pluralité de parois transparentes 30 dont une peut s'ouvrir et constitue pour un opérateur, un accès sécurisé au support 6 depuis l'extérieur. Pour faciliter l'accès, la paroi d'accès 30 est munie d'une poignée P.
- [0021] Des moyens électroniques 31 permettant la coupure des alimentations de puissance et le cas échéant le verrouillage/déverrouillage de la porte d'accès sont prévus. En outre, un bouton d'urgence 32 fixé sur le bâti 10 à proximité de la porte d'accès permet à un opérateur d'interrompre tout test en cas d'urgence.
- [0022] Un portique 8 à trois axes (X, Y, Z) est fixé à l'intérieur de l'enceinte 3.
- [0023] Un palpeur 9 est fixé au portique 8 qui peut donc déplacer en translation le palpeur 9 selon chacun des trois axes X, Y et Z. Le palpeur 9 peut donc venir en contact à souhait avec n'importe quelle zone de l'appareil pendant le(s) test(s), chaque zone de contact constituant une interface (IHM) d'acquisition.
- [0024] Une caméra 13 est également fixée au portique 8. Cette caméra permet la prise d'images et/ou de vidéos de l'appareil/équipement, plus particulièrement de la ou des interfaces (IHM) de restitution visuelle de l'appareil/équipement, pendant le(s) test(s).
- [0025] Pour maîtriser les conditions d'éclairage à l'intérieur de l'enceinte et donc augmenter la qualité des prises d'image et/ou de la vidéo de la caméra 13, des moyens d'éclairage 14 du support de l'appareil/équipement sont fixés au bâti 10.
- [0026] L'unité centrale 2 peut piloter l'allumage, l'extinction et le cas échéant le réglage de l'intensité du faisceau F des moyens d'éclairage 14 lors de la ou des séquence(s) de test(s) de l'appareil/équipement.
- [0027] Un microphone 15 est fixé à l'intérieur de l'enceinte 3. Ce microphone 15 est adapté pour capter les sons émis par au moins une interface de restitution sonore de l'appareil/équipement, pendant le(s) test(s).
- [0028] Le fonctionnement du banc de test 1 qui vient d'être décrit va maintenant être brièvement expliqué.
- [0029] L'opérateur vient positionner et le cas échéant fixer l'appareil/équipement à tester sur le support 6.
- [0030] Puis, il branche une alimentation de l'appareil/équipement à tester sur la prise d'alimentation 7 que l'unité centrale 2 peut piloter.
- [0031] L'opérateur ferme alors la porte d'accès 30 de l'enceinte 3 qui est verrouillée par les moyens ad'hoc 31.
- [0032] Une séquence de test de l'appareil/équipement peut alors être initiée.
- [0033] Un logiciel de contrôle-commande chargé dans l'unité centrale 2 a déjà récupéré ou récupère la liste des tests à exécuter dans un langage dédié.

- [0034] Le logiciel pilote et synchronise alors tout ou partie des composants internes à l'enceinte 3 selon une séquence de test prédéfinie : le portique 8 à trois axes et donc le palpeur 9, la caméra 13 et le cas échéant les moyens d'éclairage 14, le microphone 15, et le cas échéant la prise d'alimentation électrique.
- [0035] Le logiciel récupère alors les informations fonctionnelles de l'appareil/équipement testé.
- [0036] En particulier, le logiciel peut effectuer un traitement d'images issues de la caméra 13 de préférence, avec de la reconnaissance de caractère OCR, 7 segments, 16 segments, et/ou de la reconnaissance de couleur, et/ou de la reconnaissance de forme, et/ou de la reconnaissance d'icônes.
- [0037] En outre, le logiciel peut effectuer un traitement des sons émis par l'appareil/équipement testé, afin de distinguer les opérations issues des IHM.
- [0038] Au final, le logiciel permet de remonter les résultats et les traces des tests exécutés dans un format dédié, qui peuvent enregistrer dans un ou plusieurs fichiers dans l'unité centrale 2 ou dans un support d'enregistrement extérieur via la connectique extérieure 5.
- [0039] Ce banc de test 1 qui vient d'être décrit peut nécessiter une intervention importante de l'opérateur pour fixer l'appareil/équipement à tester sur le support 6. En effet, l'opérateur doit changer le système de fixation à chaque fois qu'un modèle différent d'appareil/équipement est testé. Cela entraîne un temps de remplacement conséquent ainsi que des risques d'erreurs humaines dans le choix ou dans l'installation du système de fixation.
- [0040] Outre les limitations de test notamment liées à la gestion de la caméra à l'arrière d'un smartphone, le banc de test selon le brevet US10491314B2 présente les mêmes lacunes puisqu'il propose un posage et une fixation qui doivent être remplacés à chaque nouveau type d'appareil/équipement qui doit être testé.
- [0041] C'est pourquoi la Demanderesse a proposé dans la demande de brevet déposée le 23 décembre 2022 sous le n° FR2214430, une solution de support universel d'appareil/équipement pour banc de test qui simplifie tout en garantissant sa fiabilité l'installation de tout type d'appareil/équipement sur un banc de test, de préférence comme celui décrit en figures 1 et 2.
- [0042] Bien qu'un banc de test comme celui décrit aux figures 1 et 2, qui intègre le support universel précité soit parfaitement adapté pour tout type d'appareil/équipement, il peut ne pas donner entière satisfaction pour des appareils/équipements reconditionnés. En effet, même avec une qualité très élevée de reconditionnement, les appareils/équipements remis neuf ou réparés peuvent présenter des défauts dont l'analyse qualitative n'est pas réalisée par le banc de test.
- [0043] Il existe donc un besoin d'améliorer les bancs de tests automatisés existants afin de

permettre, lors d'un ou plusieurs tests, une analyse qualitative des éventuels défauts susceptibles d'être présents dans des appareils/équipements reconditionnés.

[0044] Le but de l'invention est de répondre au moins partiellement à ce besoin.

Exposé de l'invention

[0045] Pour ce faire, l'invention a pour objet, sous l'un de ses aspects, un banc de test automatisé, non intrusif, destiné à réaliser des tests mécaniques et/ou logiciels et/ou sonores d'interface(s) homme-machine (IHM) d'un appareil/équipement, notamment d'un appareil/équipement reconditionné, comprenant :

[0046] - un support, adapté pour maintenir l'appareil/équipement à tester dans une position fixe, dite de référence, pendant au moins un test d'au moins une séquence;

[0047] - au moins une caméra, adaptée pour la prise d'images et/ou de vidéos de l'appareil/équipement, plus particulièrement d'une ou des interfaces (IHM) de restitution visuelle de l'appareil/équipement, de type écran, pendant le(s) test(s),

[0048] - une unité centrale, adaptée pour piloter la(les) caméra(s), afin de mettre en œuvre la ou les séquences de test(s) de l'appareil/équipement, et pour réaliser le traitement des images et/ou de vidéos de l'appareil/équipement, issues de la ou des caméras,

[0049] la(les) séquence(s) de test comportant au moins une reconnaissance d'affichage sur au moins l'interface (IHM) de l'appareil/équipement, d'un ou plusieurs éléments définis par l'utilisateur, choisi(s) parmi un texte, une icône ou une couleur ou une combinaison de ceux-ci, de sorte à pouvoir détecter au moins une anomalie d'affichage de ladite interface (IHM).

[0050] Selon un premier mode de réalisation avantageux, le banc de test comprend :

[0051] - au moins un palpeur tactile, adapté pour réaliser au moins un appui tactile avec l'interface (IHM) pendant le(s) test(s);

[0052] - au moins un actionneur de palpeur, adapté pour déplacer le palpeur en translation selon au moins un des trois axes (X, Y, Z) ;

[0053] l'unité centrale étant adaptée pour piloter le ou les actionneurs de palpeur(s),

[0054] la ou les séquences de test(s) de l'appareil/équipement comprenant une action d'appui tactile, sélectionnée parmi un appui simple, une suite d'appuis ou un mouvement de glissement ou une combinaison de ceux-ci sur l'interface (IHM) de l'appareil/équipement, de sorte à pouvoir détecter au moins une discontinuité surfacique ou locale de l'interface (IHM) et/ou l'état de marche d'un capteur de proximité de l'appareil/équipement.

[0055] Avantageusement, le banc comprend une bague annulaire agencée autour du palpeur, pour réaliser au moins un appui tactile en sus de celui du palpeur.

[0056] Selon un deuxième mode de réalisation avantageux, le banc de test comprend :

[0057] - au moins un microphone, adapté pour capter les sons émis par au moins une

- interface de restitution sonore de l'appareil/équipement,
- [0058] l'unité centrale étant adaptée pour piloter le microphone ;
- [0059] la ou les séquences de test(s) de l'appareil/équipement comprenant au moins une action de contrôle sonore sélectionnée parmi une détection d'un dépassement d'un niveau sonore prédéfini, une détection d'un son choisi par l'utilisateur ou d'une combinaison de ceux-ci, de sorte à pouvoir détecter au moins un dysfonctionnement, un grésillement ou une obstruction de l'interface de restitution sonore de l'appareil/équipement.
- [0060] Selon un troisième mode de réalisation avantageux, le banc de test comprend :
- [0061] - au moins un haut-parleur, adapté pour émettre des sons vers au moins une interface d'émission sonore de l'appareil/équipement,
- [0062] l'unité centrale étant adaptée pour piloter le haut-parleur;
- [0063] la ou les séquences de test(s) de l'appareil/équipement comprenant au moins une action de contrôle sonore sélectionnée parmi une détection d'un son par au moins un microphone de l'appareil/équipement, une détection d'un son choisi par l'utilisateur ou d'une combinaison de ceux-ci, de sorte à pouvoir détecter au moins un dysfonctionnement, un bruit parasite ou une obstruction de l'interface d'acquisition sonore de l'appareil/équipement.
- [0064] Selon un quatrième mode de réalisation avantageux, la ou les séquences de test(s) de l'appareil/équipement comprend(nent) au moins une reconnaissance d'images prises par au moins un capteur photographique de l'appareil/équipement, de sorte à détecter l'état de marche du capteur photographique et/ou sa qualité optique et/ou que sa mise au point est fonctionnelle.
- [0065] Selon un cinquième mode de réalisation avantageux, le banc de test comprend en outre au moins un module d'éclairage d'au moins un capteur photographique de l'appareil/équipement,
- [0066] l'unité centrale étant en outre adaptée pour piloter l'allumage, l'extinction et le cas échéant le réglage de l'intensité des moyens d'éclairage lors de la ou des séquence(s) de test(s) de l'appareil/équipement ;
- [0067] la ou les séquences de test(s) de l'appareil/équipement comprenant au moins une action d'analyse d'images prises du module d'éclairage en fonctionnement par le capteur photographique de l'appareil/équipement de sorte à détecter au moins tâche selon au moins un critère défini par l'utilisateur choisi parmi le nombre, la taille en pixels, et le pourcentage d'opacité ou une combinaison de ceux-ci.
- [0068] Selon un sixième mode de réalisation avantageux, le banc de test comprend en outre au moins un capteur de lumière adapté pour détecter au moins un flash lumineux émis par une source d'illumination de l'appareil/équipement,
- [0069] la ou les séquences de test(s) de l'appareil/équipement comprenant au moins une re-

connaissance du flash lumineux émis par la source d'illumination de l'appareil/équipement, de sorte à détecter son état de marche.

- [0070] Selon un septième mode de réalisation avantageux, le banc de test comprend en outre au moins un capteur de vibration adapté pour détecter au moins une vibration émise par une source de vibration de l'appareil/équipement,
- [0071] la ou les séquences de test(s) de l'appareil/équipement comprenant au moins une reconnaissance de vibration(s) émise(s) par la source de vibration de l'appareil/équipement, de sorte à détecter son état de marche ou si la(les) vibration(s) est(sont) émise(s) à la fréquence souhaitée. Le support peut également comporter un capteur de vibration agencé pour être en contact avec l'appareil/équipement lorsque l'appareil/équipement est fixé sur le support et configuré pour convertir une vibration de l'appareil/équipement en un signal analogique.
- [0072] Selon un huitième mode de réalisation avantageux, la ou les séquences de test(s) de l'appareil/équipement comprend(nent) au moins une action de détection de l'état de marche d'un capteur gyroscopique et/ou d'un accéléromètre de l'appareil/équipement.
- [0073] Selon un neuvième mode de réalisation avantageux, le banc de test comprend une(des) prise(s) d'alimentation électrique de l'appareil/équipement,
- [0074] la ou les séquences de test(s) de l'appareil/équipement comprenant au moins une au moins une action de détection de la capacité de recharge électrique et/ou de la capacité d'échanges de données de l'appareil/équipement.
- [0075] De préférence, le banc de test comprend une enceinte comprenant au moins un accès sécurisé depuis l'extérieur, l'enceinte étant configurée pour loger le support dans sa position de référence, la(les) caméra(s), et le cas échéant le(s) palpeur(s) tactile(s) et le ou les actionneurs de palpeur, le portique à trois axes, le(s) microphone(s), le(s) haut-parleur(s), le(s) module(s) d'éclairage, le(s) capteur(s) de lumière, le(s) capteur(s) de vibration.
- [0076] Selon une variante avantageuse, le banc de test comprend un bâti sur lequel sont fixés l'unité centrale, l'enceinte, un coffret électrique de commande de l'unité centrale et une connectique extérieure, de préférence une connectique d'alimentation en 220V et/ou une connectique de type Ethernet.
- [0077] Selon une autre caractéristique avantageuse, l'enceinte comprend des glissières sur lesquelles est monté coulissant le support en formant un tiroir, entre une position déployée à l'extérieur de l'enceinte et la position de référence dans laquelle l'accès à l'enceinte est fermé.
- [0078] Avantageusement, le support est, dans sa position déployée, accessible à un opérateur ou à un robot, tel qu'un bras articulé, pour y fixer un appareil/équipement. Plus particulièrement, un banc de teste selon l'invention, peut être intégré dans une chaîne automatisée de chargement/déchargement d'appareils/équipements, notamment recon-

ditionnés, qui peut comprendre un bras de robot, notamment à 6 axes.

[0079] Ainsi, l'invention consiste essentiellement à proposer un banc de test automatisé, non intrusif dédié à des appareils/équipements, de type objets connectés, dont des smartphones et tablettes, notamment ceux reconditionnés qui permet de détecter toute anomalie d'affichage en premier lieu à partir d'une reconnaissance d'affichage sur au moins l'interface (IHM) de l'appareil/équipement et de manière avantageuse par une d'appui tactile.

Ainsi, les anomalies comme des tâches, des traces d'oxydation, des pixels pas ou plus opérationnels, des défauts de détection tactiles peuvent être appréhendées lors d'une séquence de tests.

[0080] En outre, l'invention permet la détection de tout défaillance audio d'un appareil/équipement c'est-à-dire la détection de dysfonctionnements, d'obstructions et de grésillements des micros et des haut-parleurs, de préférence avec une analyse quantitative d'un appareil/équipement.

[0081] Tous les défauts de capteurs photographiques et/ou vidéo d'un appareil/équipement, peuvent être également détectés avec une analyse qualitative : il peut s'agir d'un calcul de la netteté, d'une analyse de la qualité optique et de détections de tâches sur un ou plusieurs capteurs d'un appareil/équipement.

[0082] Un banc de test selon l'invention est particulièrement dédié aux tests d'appareils/équipements reconditionnés dont il est primordial de s'assurer de la qualité de reconditionnement et donc de ses fonctionnalités et/ou esthétisme afin de pouvoir les remettre en vente.

[0083] L'invention a également pour objet l'utilisation du banc de test automatisé tel que décrit précédemment pour réaliser au moins un test non intrusif d'au moins une séquence d'un appareil/équipement dit connecté, notamment reconditionné, plus particulièrement choisi parmi un smartphone, une tablette, un ordinateur portable, un terminal de paiement électronique, un indicateur de mesure ou de métrologie, un équipement médical embarqué, un objet IOT doté d'un écran et d'un clavier, un équipement pour tableau de bord, une borne interactive, une montre connectée, une console portable de jeux vidéo, un autoradio, un panneau de contrôle industriel.

[0084] D'autres avantages et caractéristiques de l'invention ressortiront mieux à la lecture de la description détaillée d'exemples de mise en œuvre de l'invention faite à titre illustratif et non limitatif en référence aux figures suivantes.

Brève description des dessins

[0085] [Fig.1] La [Fig.1] est une vue en perspective d'un banc de test automatisé selon l'état de l'art.

[0086] [Fig.2] La [Fig.2] est une vue de côté du banc de test de la [Fig.1].

- [0087] [Fig.3] La [Fig.3] est une vue en perspective d'un banc de test automatisé selon l'invention, avec le support d'appareil/équipement à tester montré sur son tiroir dans sa position extraite à l'extérieur du bâti.
- [0088] [Fig.4] La [Fig.4] est une vue en perspective d'une partie du banc de test selon la [Fig.3], sans l'enceinte, montrant un appareil à tester dans sa position posée et fixée sur le support, prête pour un test.
- [0089] [Fig.5] La [Fig.5] représente un support d'un banc de test selon l'invention.
- [0090] [Fig.6] La [Fig.6] est une vue du support de la [Fig.5] sans certaines parties.
- [0091] [Fig.7] La [Fig.7] est une vue du support de la [Fig.5] sur lequel est fixé un appareil/équipement à tester.
- [0092] [Fig.8] La [Fig.8] est une vue du support de la [Fig.5] sur lequel est fixé un appareil/équipement de dimensions différentes de celui de la [Fig.7].
- [0093] [Fig.9] La [Fig.9] est une vue de détail de la semelle de maintien d'un support de banc de test selon l'invention.
- [0094] [Fig.10] La [Fig.10] est une vue de détail du module d'insertion de câbles d'un support de banc de test selon l'invention.
- [0095] [Fig.11] La [Fig.11] est une vue du support de la [Fig.5] comportant un appareil/équipement en cours d'installation dans le support.
- [0096] [Fig.12] La [Fig.12] est une vue du support de la [Fig.5] comportant un appareil/équipement en configuration fixée sur le support.

Description détaillée

- [0097] Dans l'ensemble de la présente demande, les termes « horizontal » et « supérieur » sont à comprendre par référence à un banc de test selon l'invention agencé en position de fonctionnement, l'appareil/équipement à tester étant fixé sur le support en étant maintenu à plat à l'horizontale.
- [0098] Les figures 1 et 2 ont déjà été commentées en préambule et ne seront donc pas décrites ci-dessous.
- [0099] On a illustré aux figures 3 et 4, un banc de test un banc de test automatisé, non intrusif, globalement désigné par la référence 1. On précise que tous les éléments qui ne sont pas montrés sur les figures 3 et 4 peuvent être analogues à ceux des figures 1 et 2.
- [0100] Le banc de test 1 est constitué d'un module avec un bâti 10 assemblé de pluralité de profilés 11 et qui est muni de pieds 12. Une unité centrale 2, une enceinte 3, un coffret électrique de commande 4 de l'unité centrale et une connectique extérieure 5, de préférence une connectique d'alimentation en 220V et/ou une connectique de type Ethernet sont fixés au bâti.
- [0101] L'enceinte 3 permet de loger un support 6 qui permet de fixer et maintenir

l'appareil/équipement 120 à tester dans une position fixe de référence, pendant une ou des séquences de tests.

- [0102] Le fond de l'enceinte 3 comprend une platine 61 sur laquelle sont fixées des glissières 60.
- [0103] Le support 6 est monté coulissant à l'horizontale sur ces glissières 60 en formant un tiroir mobile entre une position déployée dans laquelle il est à l'extérieur de l'enceinte 3, comme illustré à la [Fig.3], et une position extrême repliée, qui est la position de référence, comme illustré à la [Fig.4].3
- [0104] Une autre connectique d'alimentation 7 qui peut alimenter l'appareil/équipement à tester et être pilotée est agencée à proximité du support 6 dans sa position de référence.
- [0105] L'enceinte 3 comprend une pluralité de parois 30 dont une peut s'ouvrir à la verticale et constitue pour un opérateur, un accès sécurisé au support 6 depuis l'extérieur. Pour faciliter l'accès, la paroi d'accès 30 est munie d'une poignée P. Au moins une partie des parois, de préférence, toutes les parois 30 de l'enceinte 3 est(sont) revêtue(s) intérieurement, notamment par capitonnage, d'un revêtement en un matériau absorbant le son afin de maîtriser l'environnement sonore de l'enceinte 3. Au moins une partie des parois, de préférence, toutes les parois 30 de l'enceinte 3 peuvent être opacifiées afin d'isoler l'intérieur de l'enceinte de la lumière extérieure.
- [0106] Des moyens électroniques 31 permettant la coupure des alimentations de puissance et le cas échéant le verrouillage/déverrouillage de la porte d'accès sont prévus. En outre, un bouton d'urgence 32 fixé sur le bâti 10 à proximité de la porte d'accès permet à un opérateur d'interrompre tout test en cas d'urgence.
- [0107] Un portique à trois axes (X, Y, Z) 8 est fixé à l'intérieur de l'enceinte 3.
- [0108] Un palpeur tactile 9 est fixé au portique 8 qui peut donc déplacer en translation le palpeur tactile 9 selon chacun des trois axes X, Y et Z. Le palpeur peut comprendre une bague agencé autour du corps du palpeur. Le palpeur tactile 9, avec sa bague peut donc réaliser des appuis tactiles à souhait avec n'importe quelle zone latéral ou verticale de l'appareil/équipement à tester pendant le(s) test(s), chaque zone de contact constituant une interface (IHM) d'acquisition. Le palpeur tactile peut notamment interagir avec les écrans tactiles résistifs et capacitifs, ainsi que les touches inductives d'un appareil/équipement à tester.
- [0109] Une caméra 13 est également fixée au portique 8. Cette caméra permet la prise d'images et/ou de vidéos de l'appareil/équipement fixé dans le support dans sa position de référence, plus particulièrement de la ou des interfaces (IHM) de restitution visuelle de l'appareil/équipement, pendant le(s) test(s). De préférence, la caméra 13 est dans une position au-dessus et à la verticale de l'appareil/équipement à tester, fixé dans le support 6 dans sa position de référence. La caméra 13 permet de voir une grande partie de l'écran du smartphone.

- [0110] Pour maîtriser les conditions d'éclairage à l'intérieur de l'enceinte et donc augmenter la qualité des prises d'image et/ou de la vidéo de la caméra 13, des moyens d'éclairage 14 du support de l'appareil/équipement sont fixés au bâti 10.
- [0111] L'unité centrale 2 peut piloter l'allumage, l'extinction et le cas échéant le réglage de l'intensité du faisceau F des moyens d'éclairage 14 lors de la ou des séquence(s) de test(s) de l'appareil/équipement.
- [0112] Un microphone 15 peut être monté mobile à l'intérieur de l'enceinte 3, notamment sur le portique. Ce microphone 15 est adapté pour capter les sons émis par au moins une interface de restitution sonore de l'appareil/équipement, pendant le(s) test(s).
- [0113] Deux haut-parleurs stéréo 16 peuvent être fixés à l'intérieur de l'enceinte 3. Ces derniers peuvent émettre des sons ou mélodies préalablement chargés dans l'unité centrale 2.
- [0114] Un module lumineux 17 peut être monté fixe ou mobile de préférence pour être en regard des optiques, notamment des capteurs photographiques de la face arrière de l'appareil/équipement 120 à tester dans la position de référence du support 6.
- [0115] Un capteur de vibration 18 peut être agencé dans l'enceinte, notamment fixé sur la platine 61 de sorte à être en contact avec l'appareil/équipement 120 à tester dans la position de référence du support 6.
- [0116] Un capteur de lumière peut être agencé à l'intérieur de l'enceinte de sorte à être en regard du flash lumineux l'appareil/équipement 120 à tester dans la position de référence du support 6. Ce capteur, comme montré sous la référence 114 en [Fig.6] peut être fixé sur le support 6.
- [0117] Le banc de test 1 peut lui-même comprendre une interface homme-machine (IHM), telle qu'un écran tactile 20 qui permet à un opérateur d'initier n'importe quelle séquence de test ou vérifier l'achèvement de celle-ci, le cas échéant avec la visualisation des détections de tests non conformes
- [0118] On a illustré à la [Fig.5] un support 6 formant tiroir 60 du banc de test selon l'invention tel que celui illustré aux figures 3 et 4.
- [0119] Le support 6 comporte une pince 100 ayant deux mors 101 alignés selon un axe X. Chaque mors 101 comporte deux extrémités de préhension 102. Les mors 101 de la pince 100 permettent de centrer et maintenir entre l'appareil/équipement déposé sur le support.
- [0120] De préférence, les mors 101 sont fixés au corps de la pince 100 de manière détachable, par exemple par des vis. Cela permet de simplifier le changement des mors et donc leur maintenance ainsi que leur adaptation à différents modèles d'appareils/équipements, notamment pour prendre en compte les dimensions variables de ces modèles, ce qui est d'autant plus courant pour des appareils/équipements du type smartphone qui sont reconditionnés au préalable.

- [0121] Les extrémités de préhension 102 sont configurées pour maintenir l'appareil/équipement en place et sont de préférence réalisées en un matériau de faible dureté afin de ne pas abîmer l'appareil/équipement, tel que du polyoxyméthylène (POM).
- [0122] Le support 6 comporte également un dispositif de maintien 103 disposé entre les mors 101.
- [0123] Le dispositif de maintien 103 comporte une surface supérieure 104 qui s'étend le long d'un axe Y perpendiculaire à l'axe X dans le plan horizontal. A une extrémité de la surface supérieure 104, le dispositif de maintien 103 comporte une pièce d'appui 105 montée coulissante sur deux tiges 106 s'étendant le long de l'axe Y. La pièce d'appui 105 est soumise à une force élastique en direction de la surface d'appui. La force élastique est exercée par un organe élastique 107 tel que deux ressorts hélicoïdaux chacun agencé autour d'une tige 106. Les ressorts hélicoïdaux prennent appui d'un côté sur des appuis 108 solidaires de la tige 106 et de l'autre sur la pièce d'appui 105.
- [0124] Une semelle de maintien 109 est disposée sur la surface supérieure 104 pour recevoir l'appareil/équipement 120. Des semelles de maintien 109 de différentes épaisseurs peuvent être utilisées afin d'adapter le support 6 à des appareils/équipements de différentes épaisseurs. La semelle de maintien 109 peut avantageusement être configurée de manière à faciliter le positionnement de l'appareil/équipement par sa géométrie.
- [0125] De préférence, la semelle de maintien 109 est réalisée en polyoxyméthylène (POM) afin de limiter les risques d'abîmer l'appareil/équipement.
- [0126] Comme représenté à la [Fig.5], l'appareil/équipement 120 sous test est agencé sur la semelle de maintien 109. Le support 6 peut toutefois ne pas comporter de semelle de maintien 109, l'appareil/équipement 120 étant alors déposé directement sur la surface supérieure 104.
- [0127] La semelle de maintien 109 est représentée isolément à la [Fig.7]. Elle peut avantageusement comporter des butées 110 qui font saillie sur la surface de la semelle. Les butées 110 sont agencées à proximité d'une extrémité de la semelle de maintien opposée à la pièce d'appui 105 et sont configurées pour bloquer l'appareil/équipement 120 sous test dans une position donnée le long de l'axe Y lorsque la pièce d'appui 105 exerce une force sur l'appareil/équipement 120 en direction des butées 110.
- [0128] Alternativement, les butées 110 peuvent être agencées sur la surface d'appui 104 ou sur un autre élément du support 6.
- [0129] La position des butées 110 dépend notamment des dimensions de l'appareil/équipement 120 et de celles du support 6.
- [0130] Avantageusement, la surface d'appui 104 et la semelle de maintien 109 peuvent comporter des ouvertures traversantes alignées et configurées pour recevoir un capteur

de vibration 111. Le capteur de vibration 111 est configuré pour être en contact avec l'appareil/équipement 120 lorsque ce dernier est fixé sur le support de sorte à détecter des vibrations produites par l'appareil/équipement.

- [0131] Avantageusement, un algorithme de traitement de signal peut être mis en œuvre pour détecter des profils de vibrations caractéristiques dans les signaux captés par le capteur de vibration 111.
- [0132] Le support 6 comporte également un module d'insertion de câbles 112 monté sur un bloc-support 115. Le bloc-support 115 et le module d'insertion de câbles 112 sont agencés à proximité d'une ou de plusieurs prises de l'appareil/équipement 120 configurées pour recevoir la fiche d'un câble correspondant lorsque l'appareil/équipement est fixé sur le support.
- [0133] Le module 112 est configuré pour guider un câble 119 tel qu'un câble d'alimentation et permettre son insertion dans la prise correspondante de l'appareil/équipement 120. La [Fig.8] est une vue de détail du module 112 logeant le câble 119. Le module 112 permet de guider la connexion électrique d'alimentation directement sans possibilité pour l'utilisateur de se tromper.
- [0134] De préférence, le support 6 peut comporter le capteur de luminosité 114 pour détecter la lumière émise par le flash d'un appareil/équipement.
- [0135] Le support 6 comporte avantageusement une semelle anti-vibration 113 destinée à être agencée en contact avec le banc de test et configurée pour minimiser la transmission de vibrations entre le banc de test et l'appareil/équipement 120. Les autres éléments du support 6 sont agencés sur la semelle anti-vibration 113.
- [0136] La [Fig.6] représente le support 6 de la [Fig.5], la semelle de maintien 109 et le module d'insertion de câble 112 étant retirés.
- [0137] Les figures 7 et 8 représentent le support 6 de la [Fig.3], des smartphones 120 reconditionnés de dimensions différentes, en tant qu'appareils à tester étant fixés sur le support 6.
- [0138] Le fonctionnement du support 6 va maintenant être expliqué.
- [0139] Initialement, comme représenté à la [Fig.3], les mors 101 de la pince 100 sont en position écartée pour laisser un espace permettant à l'opérateur ou à un dispositif mécanique tel qu'un robot six axes de déposer l'appareil/équipement 120 entre les mors sur la semelle de maintien 109 agencée sur la surface supérieure 104 du dispositif de maintien 103.
- [0140] Le module 112, le capteur de vibrations 111 et le capteur de luminosité 114 sont installés sur le support s'ils ne le sont pas encore.
- [0141] L'appareil/équipement 120 est ensuite déposé sur la semelle de maintien 109. Pour ce faire, la pièce d'appui 105 est écartée de la surface supérieure 104 afin de laisser suffisamment d'espace à l'appareil/équipement 120. De préférence, la pièce d'appui 105

est écartée par un bord de l'appareil/équipement poussé contre la pièce d'appui 105.

[0142] Comme représenté à la [Fig.9], la force de rappel exercée par les ressorts hélicoïdaux 107 permet ensuite à la pièce d'appui 105 d'exercer une force sur l'appareil/équipement 120 pressant ce dernier contre les butées 110.

[0143] L'appareil/équipement est alors maintenu en place le long de l'axe Y.

[0144] Une fois l'appareil/équipement 120 en place entre la pièce d'appui 105 et les butées 110, les mors 101 de la pince 100 sont rapprochés afin de centrer et de serrer l'appareil/équipement 120 le long de l'axe X. La pince est configurée pour maintenir l'appareil/équipement avec suffisamment de force pour que ce dernier reste immobile au cours des tests menés par le banc de test, sans le détériorer.

[0145] A titre d'exemple, une force comprise entre 10 N et 50 N est avantageusement appliquée par la pince 100 sur l'appareil/équipement.

[0146] La précision du positionnement de l'appareil/équipement 120 selon l'axe Y par le dispositif de maintien 103 et selon l'axe X par la pince 100 est de préférence comprise entre 0,05 mm et 0,2 mm, par exemple 0,1 mm.

[0147] Une fois l'appareil/équipement 120 positionné et maintenu sur le support 6, l'opérateur peut déplacer le module d'insertion de câbles 112 afin d'insérer la fiche du câble 119 logé dans le module 112 dans la prise correspondante de l'appareil/équipement, comme illustré à la [Fig.10]. Le module d'insertion de câbles 112 peut également être déplacé de manière automatisée, par exemple par un robot six axes.

[0148] De manière avantageuse, le support 6 est configuré pour laisser libres d'accès les boutons latéraux, les prises de câbles, les objectifs de caméra ou d'appareil photographique, les micros et/ou les haut-parleurs de l'appareil/équipement 120.

[0149] Le support 6 permet de gérer des appareils/équipements de différentes dimensions sans changer de pièces ni utiliser d'outillage.

[0150] Toutefois, si l'appareil/équipement a une épaisseur différente des épaisseurs standard pour une catégorie d'appareil/équipement, l'opérateur peut aisément remplacer la semelle de maintien 109 par une semelle de maintien d'épaisseur adaptée.

[0151] Le fonctionnement du banc de test 1 qui vient d'être décrit va maintenant être brièvement expliqué.

[0152] Un opérateur ou un robot, notamment un robot à six axes vient positionner et le cas échéant fixer l'appareil/équipement à tester sur le support 6 dans sa position déployée en dehors de l'enceinte.

[0153] L'opérateur ou le robot à six axes fait alors coulisser le support 6 sur lequel est fixé l'appareil/équipement tester 120 jusqu'à ce qu'il atteigne sa position de référence.

[0154] L'opérateur ou le robot à six axes branche une alimentation de l'appareil/équipement à tester 120 sur la prise d'alimentation 7 que l'unité centrale 2 peut piloter. Ce

branchement peut se faire dans la position extrême déployée, hors de l'enceinte, ou dans la position de référence du support 6.

[0155] L'opérateur ou le robot à six axes fait alors coulisser à la verticale vers le bas la porte d'accès 30 de l'enceinte 3 qui peut être verrouillée par les moyens ad'hoc 31

[0156] L'appareil/équipement 120, notamment un smartphone reconditionné peut alors être soumis à une ou des séquences de tests réalisées par le banc de test.

[0157] Un exemple d'une séquence de tests est donné ci-après. Tous les tests peuvent être réalisés selon une séquence définie chronologiquement avec le cas échéant plusieurs tests effectués simultanément.

[0158] Tests d'un écran d'affichage de l'appareil/équipement 120

Tests A/

[0159] Après avoir capturé au moins une image par la caméra 13, le banc 1 peut réaliser une ou des actions d'analyse/reconnaissance de texte, de couleur et d'icônes.

[0160] Par exemple, un test A/ peut consister à valider qu'au moins une grande partie de l'écran de l'appareil 120 affiche de manière correcte les couleurs, et sans zone défectueuse (couleur affichée différente de la couleur recherchée).

[0161] Pour ce faire, l'unité centrale 2 ou une application embarquée sur l'appareil/équipement 120 affiche par exemple successivement les couleurs BLEU, ROUGE et VERT ainsi que BLANC et NOIR. Pour chaque couleur, l'unité centrale 2 analyse l'écran avec sa caméra de l'appareil 120 et vérifie la couleur affichée.

[0162] Elle vérifie également qu'aucune autre couleur n'est affichée.

Tests B/

[0163] Après avoir réalisé une action d'appui tactile, sélectionnée parmi un appui simple, une suite d'appuis ou un mouvement de glissement ou une combinaison de ceux-ci sur l'interface (IHM) de l'appareil/équipement au moyen du palpeur 9, le banc 1 peut détecter au moins une discontinuité surfacique ou locale de l'interface (IHM) de l'appareil/équipement.

[0164] Par exemple, un test B/ peut consister à valider que l'écran tactile de l'appareil 120 fonctionne sur toute sa surface.

[0165] Pour ce faire, l'unité centrale 2 ou une application embarquée sur l'appareil/équipement 120 affiche un écran blanc.

[0166] Puis le palpeur 9 parcourt l'écran de l'appareil/équipement en balayant au moins une partie de sa surface. L'unité centrale 2 ou une application embarquée vérifie que la dalle de l'écran de l'appareil/équipement 120 fonctionne et que le parcours n'est pas interrompu.

[0167] Le nombre de discontinuités peut ainsi être détecté.

[0168] Tests de boutons physiques de l'appareil/équipement 120

[0169] Après avoir réalisé un appui tactile sur au moins un bouton physique au moyen du palpeur 9 avec sa bague, le banc 1 peut réaliser une ou des détections de son état de marche et donc de la fonction pour laquelle il est configuré.

[0170] Par exemple, un test peut consister à réaliser un appui d'un bouton identifié puis l'unité centrale 2 ou une application embarquée sur l'appareil/équipement 120 vérifie le statut qui en découle.

[0171] Tous les types boutons d'un appareil/équipement 120 peuvent être testés, notamment ceux d'un smartphone, à la fois ceux latéraux dont la fonction peut être un verrouillage d'écran, volume +, volume –, « Mute » et ceux en face avant.

[0172] Tests de haut-parleurs de l'appareil/équipement 120

[0173] Après que l'appareil/équipement 120 ait émis au moins un son ou une mélodie par au moins un de ses haut-parleurs, le banc 1 peut réaliser une ou des actions de validation du son ou de la mélodie et/ou de vérifier que le haut-parleur n'est pas obturé.

[0174] Par exemple, un test peut consister à valider que le haut-parleur émet le son ou la mélodie attendue, qu'il n'est pas obturé et qu'il ne grésille pas ni ne sature.

[0175] L'unité centrale 2 vérifie à partir du son ou de la mélodie captée par son microphone 15 que le son brut est effectivement celui émis ou collecte un nuage de points pour l'analyse. Cette vérification se base de préférence sur la comparaison avec un modèle qui peut être créée suivant un son ou une mélodie de référence d'un appareil/équipement 120 neuf et avec un niveau de précision attendu.

[0176] Un test peut être répété pour chaque haut-parleur de l'appareil/équipement 120.

Tests de microphones de l'appareil/équipement 120

[0177] Après que l'un et/ou l'autre des haut-parleurs 16 du banc 1 ait émis au moins un son ou une mélodie, l'appareil/équipement 120 enregistre ce son ou cette mélodie par au moins un de ses microphones et l'envoie à l'unité centrale 2. Le banc 1 peut réaliser une ou des actions de validation du son ou de la mélodie et/ou de vérifier que le ou les microphones de l'appareil/équipement 120 n'est pas obturé.

[0178] Par exemple, un test peut consister à valider que le haut-parleur 16 émet le son ou la mélodie attendue, et que le ou les microphones de l'appareil/équipement 120 n'est (ne sont) pas obturé(s) et qu'il(s) ne grésille(nt) pas ni ne sature(nt).

[0179] L'unité centrale 2 vérifie à partir du son ou de la mélodie captée par le(s) haut-parleur(s) de l'appareil/équipement 120 que le son brut est effectivement celui émis ou collecte un nuage de points pour l'analyse. Cette vérification se base de préférence sur la comparaison avec un modèle qui peut être créée suivant un son ou une mélodie de référence d'un appareil/équipement 120 neuf et avec un niveau de précision attendue.

[0180] Un test peut être répété pour chaque microphone de l'appareil/équipement 120.

[0181] Tests de capteurs photographiques de l'appareil/équipement 120

Tests A/

- [0182] Après que le capteur photographique en face arrière de l'appareil/équipement 120 ait pris une photographie, il l'enregistre et l'envoie à l'unité centrale 2. Le banc 1 peut réaliser une ou des actions de validation de l'image prise.
- [0183] Par exemple, un test A/ peut consister à valider que le capteur photographique en face arrière prend une photographie d'un texte imprimé, et que l'image de ce texte peut être visualisée avec une lecture par reconnaissance OCR d'au moins un mot du texte imprimé.
- [0184] L'unité centrale 2 analyse donc l'image capturée par l'appareil/équipement 120.
- [0185] Un autre test A/ peut consister à valider que le capteur photographique en face arrière n'a pas été reconditionné avec des tâches/poussières laissées sur le capteur. Le capteur photographique en face arrière de l'appareil/équipement 120 prend par exemple une photo d'une surface lumineuse et l'envoie à l'unité centrale 2 qui analyse l'image et détecte les tâches selon un ou plusieurs critères fixés au préalable par l'opérateur (nombre, taille et opacité).
- [0186] Un autre test A/ peut consister à valider que la mise au point du capteur photographique en face arrière est fonctionnelle. Le capteur photographique en face arrière de l'appareil/équipement 120 prend par exemple une photographie d'un QR Code imprimé et l'envoie à l'unité centrale 2 qui analyse l'image et détecte le niveau de netteté du QR code.

Tests B/

- [0187] Après que le capteur photographique en face avant de l'appareil/équipement 120 ait pris une photographie, il l'enregistre et l'envoie à l'unité centrale 2. Le banc 1 peut réaliser une ou des actions de validation de l'image prise.
- [0188] Par exemple, un test B/ peut consister à valider que le capteur photographique en face avant prend une photographie d'un texte imprimé, et que l'image de ce texte peut être visualisée avec une lecture par reconnaissance OCR d'au moins un mot du texte imprimé.
- [0189] L'unité centrale 2 analyse donc l'image capturée par l'appareil/équipement 120. La mise au point et/ou l'exposition automatique du capteur photographique en face avant peut(en)t être validée(s).
- [0190] Un autre test B/ peut consister à valider que la mise au point du capteur photographique en face avant est fonctionnelle. Le capteur photographique en face avant de l'appareil/équipement 120 prend par exemple une photographie d'un QR Code imprimé et l'envoie à l'unité centrale 2 qui analyse l'image et détecte le niveau de netteté du QR code.
- [0191] Tests du flash lumineux de l'appareil/équipement 120

- [0192] Après que le flash de l'appareil/équipement 120 a été déclenché, le capteur lumineux du banc 1 le détecte. L'unité centrale 2 valide que le flash est fonctionnel.

Tests du vibreur de l'appareil/équipement 120

- [0193] Après que le vibreur 120 a été déclenché, le capteur de vibration 18 du banc 1 le détecte. L'unité centrale 2 valide si la vibration est conforme à la fréquence attendue.

Tests d'un capteur de proximité de l'appareil/équipement 120

- [0195] Après avoir déplacé le palpeur 9 devant l'appareil/équipement 120, ce dernier le détecte. L'unité centrale 2 valide si le capteur de proximité est opérationnel.

Tests d'un capteur gyroscopique et/ou d'un accéléromètre de l'appareil/équipement 120

- [0197] L'appareil/équipement 120 détecte s'il est positionné à l'horizontale. L'unité centrale 2 valide si le capteur gyroscopique et/ou l'accéléromètre est(sont) opérationnel(s).

Tests de la connectique de l'appareil/équipement 120

Tests A/

- [0199] L'appareil/équipement 120 branché à la prise d'alimentation électrique du banc 1 détecte s'il est en charge. L'unité centrale 2 valide si la recharge électrique est opérationnelle.

Tests B/

- [0200] L'appareil/équipement 120 branché à un port d'échange de données du banc 1, du type USB détecte s'il est capable de récupérer des données. L'unité centrale 2 valide si le port d'échange de données de l'appareil/équipement 120 électrique est opérationnel.

Tests de puce(s) électronique(s) au sein de l'appareil/équipement 120

- [0202] L'appareil/équipement 120 détecte la présence ou non d'une plusieurs cartes électroniques, de type SIM et si elle(s) est(sont) capable(s) d'envoyer des données, notamment à un opérateur téléphonique. L'unité centrale 2 valide si la ou les cartes électroniques de l'appareil/équipement 120 électrique est opérationnel.

- [0203] D'autres variantes et améliorations peuvent être prévues sans pour autant sortir du cadre de l'invention.

Revendications

[Revendication 1]

Banc de test automatisé (1), non intrusif, destiné à réaliser des tests mécaniques et/ou logiciels et/ou sonores d'interface(s) homme-machine (IHM) d'un appareil/équipement, notamment d'un appareil/équipement reconditionné, comprenant :

- un support (6), adapté pour maintenir l'appareil/équipement à tester dans une position fixe, dite de référence, pendant au moins un test d'au moins une séquence;
- au moins une caméra (13), adaptée pour la prise d'images et/ou de vidéos de l'appareil/équipement, plus particulièrement d'une ou des interfaces (IHM) de restitution visuelle de l'appareil/équipement, de type écran, pendant le(s) test(s),
- une unité centrale (2), adaptée pour piloter la(les) caméra(s), afin de mettre en œuvre la ou les séquences de test(s) de l'appareil/équipement, et pour réaliser le traitement des images et/ou de vidéos de l'appareil/équipement, issues de la ou des caméras,

la(les) séquence(s) de test comportant au moins une reconnaissance d'affichage sur au moins l'interface (IHM) de l'appareil/équipement, d'un ou plusieurs éléments définis par l'utilisateur, choisi(s) parmi un texte, une icône ou une couleur ou une combinaison de ceux-ci de sorte à pouvoir détecter au moins une anomalie d'affichage de ladite interface (IHM).

[Revendication 2]

Banc de test automatisé (1) selon la revendication 1, comprenant :

- au moins un palpeur tactile (9), adapté pour réaliser au moins un appui tactile avec l'interface (IHM) pendant le(s) test(s);
 - au moins un actionneur de palpeur (8), adapté pour déplacer le palpeur en translation selon au moins un des trois axes (X, Y, Z) ;
- l'unité centrale (2) étant adaptée pour piloter le ou les actionneurs de palpeur(s),

la ou les séquences de test(s) de l'appareil/équipement comprenant une action d'appui tactile, sélectionnée parmi un appui simple, une suite d'appuis ou un mouvement de glissement ou une combinaison de ceux-ci sur l'interface (IHM) de l'appareil/équipement, de sorte à pouvoir détecter au moins une discontinuité surfacique ou locale de l'interface

(IHM) et/ou l'état de marche d'un capteur de proximité de l'appareil/équipement.

[Revendication 3] Banc de test automatisé (1) selon la revendication 2, comprenant une bague annulaire agencée autour du palpeur, pour réaliser au moins un appui tactile en sus de celui du palpeur.

[Revendication 4] Banc de test automatisé (1) selon l'une des revendications précédentes, comprenant :

- au moins un microphone (15), adapté pour capter les sons émis par au moins une interface de restitution sonore de l'appareil/équipement,

l'unité centrale (2) étant adaptée pour piloter le microphone ;
la ou les séquences de test(s) de l'appareil/équipement comprenant au moins une action de contrôle sonore sélectionnée parmi une détection d'un dépassement d'un niveau sonore prédéfini, une détection d'un son choisi par l'utilisateur ou d'une combinaison de ceux-ci, de sorte à pouvoir détecter au moins un dysfonctionnement, un grésillement ou une obstruction de l'interface de restitution sonore de l'appareil/équipement.

[Revendication 5] Banc de test automatisé (1) selon l'une des revendications précédentes, comprenant :

- au moins un haut-parleur (16), adapté pour émettre des sons vers au moins une interface d'acquisition sonore de l'appareil/équipement,

l'unité centrale (2) étant adaptée pour piloter le haut-parleur;
la ou les séquences de test(s) de l'appareil/équipement comprenant au moins une action de contrôle sonore sélectionnée parmi une détection d'un son par au moins un microphone de l'appareil/équipement, une détection d'un son choisi par l'utilisateur ou d'une combinaison de ceux-ci, de sorte à pouvoir détecter au moins un dysfonctionnement, un bruit parasite ou une obstruction de l'interface d'acquisition sonore de l'appareil/équipement.

[Revendication 6] Banc de test automatisé (1) selon l'une des revendications précédentes, la ou les séquences de test(s) de l'appareil/équipement comprenant au moins une reconnaissance d'images prises par au moins un capteur pho-

tographique de l'appareil/équipement, de sorte à détecter l'état de marche du capteur photographique et/ou sa qualité optique et/ou que sa mise au point est fonctionnelle.

[Revendication 7]

Banc de test automatisé (1) selon l'une des revendications précédentes, comprenant en outre au moins un module d'éclairage (17) d'au moins un capteur photographique de l'appareil/équipement, l'unité centrale étant en outre adaptée pour piloter l'allumage, l'extinction et le cas échéant le réglage de l'intensité des moyens d'éclairage lors de la ou des séquence(s) de test(s) de l'appareil/équipement ;
la ou les séquences de test(s) de l'appareil/équipement comprenant au moins une action d'analyse d'images prises du module d'éclairage en fonctionnement par le capteur photographique de l'appareil/équipement de sorte à détecter au moins tâche selon au moins un critère défini par l'utilisateur choisi parmi le nombre, la taille en pixels, et le pourcentage d'opacité ou une combinaison de ceux-ci.

[Revendication 8]

Banc de test automatisé (1) selon l'une des revendications précédentes, comprenant en outre au moins un capteur de lumière adapté pour détecter au moins un flash lumineux émis par une source d'illumination de l'appareil/équipement,
la ou les séquences de test(s) de l'appareil/équipement comprenant au moins une reconnaissance du flash lumineux émis par la source d'illumination de l'appareil/équipement, de sorte à détecter son état de marche.

[Revendication 9]

Banc de test automatisé (1) selon l'une des revendications précédentes, comprenant en outre un capteur de lumière adapté pour détecter au moins un flash lumineux émis par une source d'illumination de l'appareil/équipement,
la ou les séquences de test(s) de l'appareil/équipement comprenant au moins une reconnaissance du flash lumineux émis par la source d'illumination de l'appareil/équipement, de sorte à détecter son état de marche.

[Revendication 10]

Banc de test automatisé (1) selon l'une des revendications précédentes, comprenant en outre au moins un capteur de vibration adapté pour détecter au moins une vibration émise par une source de vibration de l'appareil/équipement,
la ou les séquences de test(s) de l'appareil/équipement comprenant au moins une reconnaissance de vibration(s) émise(s) par la source de

vibration de l'appareil/équipement, de sorte à détecter son état de marche ou si la(les) vibration(s) est(sont) émise(s) à la fréquence souhaitée.

[Revendication 11] Banc de test automatisé (1) selon l'une des revendications précédentes, la ou les séquences de test(s) de l'appareil/équipement comprenant au moins une action de détection de l'état de marche d'un capteur gyroscopique et/ou d'un accéléromètre de l'appareil/équipement.

[Revendication 12] Banc de test automatisé (1) selon l'une des revendications précédentes, comprenant une(des) prise(s) d'alimentation électrique de l'appareil/équipement, la ou les séquences de test(s) de l'appareil/équipement comprenant au moins une au moins une action de détection de la capacité de recharge électrique et/ou de la capacité d'échanges de données de l'appareil/équipement.

[Revendication 13] Banc de test automatisé (1) selon l'une des revendications précédentes, comprenant une enceinte (3) comprenant au moins un accès sécurisé (30, 31, 32) depuis l'extérieur, l'enceinte étant configurée pour loger le support dans sa position de référence, la(les) caméra(s), et le cas échéant le(s) palpeur(s) tactile(s) et le ou les actionneurs de palpeur, , le(s) microphone(s), le(s) haut-parleur(s), le(s) module(s) d'éclairage, le(s) capteur(s) de lumière, le(s) capteur(s) de vibration.

[Revendication 14] Banc de test automatisé (1) selon la revendication 13, comprenant un bâti (10) sur lequel sont fixés l'unité centrale (2), l'enceinte (3), un coffret électrique (4) de commande de l'unité centrale et une connectique extérieure (5), de préférence une connectique d'alimentation en 220V et/ou une connectique de type Ethernet.

[Revendication 15] Banc de test automatisé (1) selon la revendication 13 ou 14, l'enceinte comprenant des glissières (60) sur lesquelles est monté coulissant le support en formant un tiroir, entre une position déployée à l'extérieur de l'enceinte et la position de référence dans laquelle l'accès à l'enceinte est fermé.

[Revendication 16] Banc de test automatisé (1) selon la revendication 15, le support étant, dans sa position déployée, accessible à un opérateur ou à un robot, tel qu'un bras articulé, pour y fixer un appareil/équipement.

[Revendication 17] Utilisation du banc de test automatisé (1) selon l'une des revendications 1 à 16, pour réaliser au moins un test non intrusif d'au moins une séquence d'un appareil/équipement dit connecté, notamment reconditionné, plus particulièrement choisi parmi un smartphone, une tablette,

un ordinateur portable, un terminal de paiement électronique, un indicateur de mesure ou de métrologie, un équipement médical embarqué, un objet IoT doté d'un écran et d'un clavier, un équipement pour tableau de bord, une borne interactive, une montre connectée, une console portable de jeux vidéo, un autoradio, un panneau de contrôle industriel.

[Fig. 1]

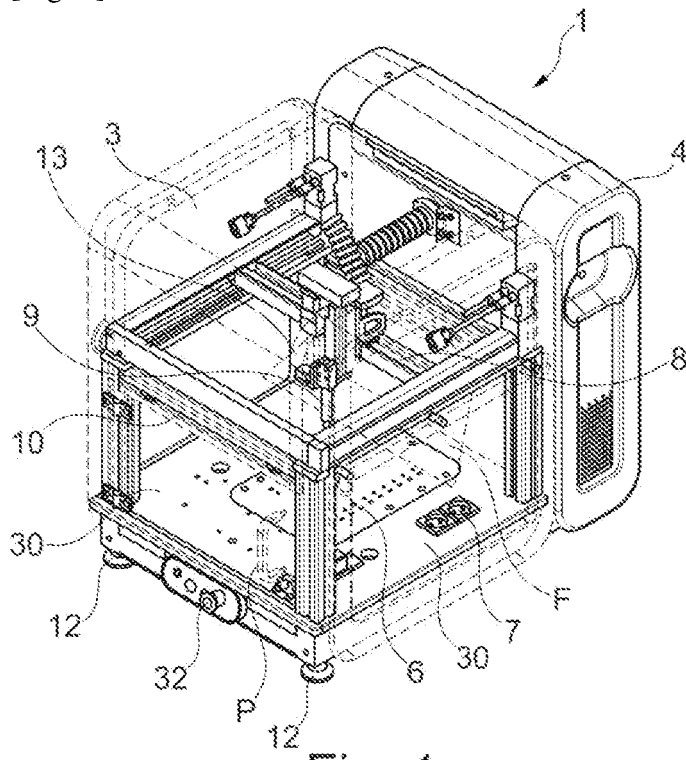


Fig. 1
(art antérieur)

[Fig. 2]

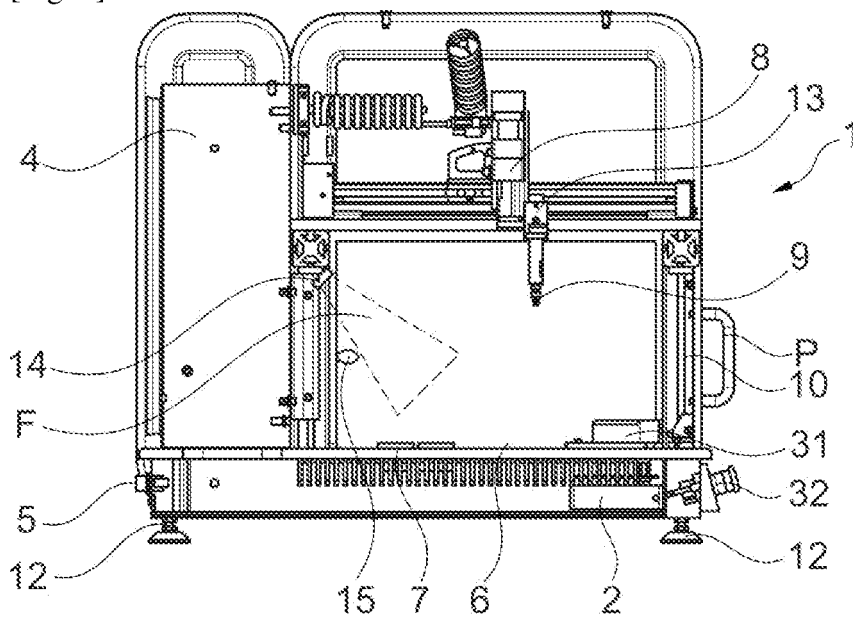


Fig. 2
(art antérieur)

[Fig. 3]

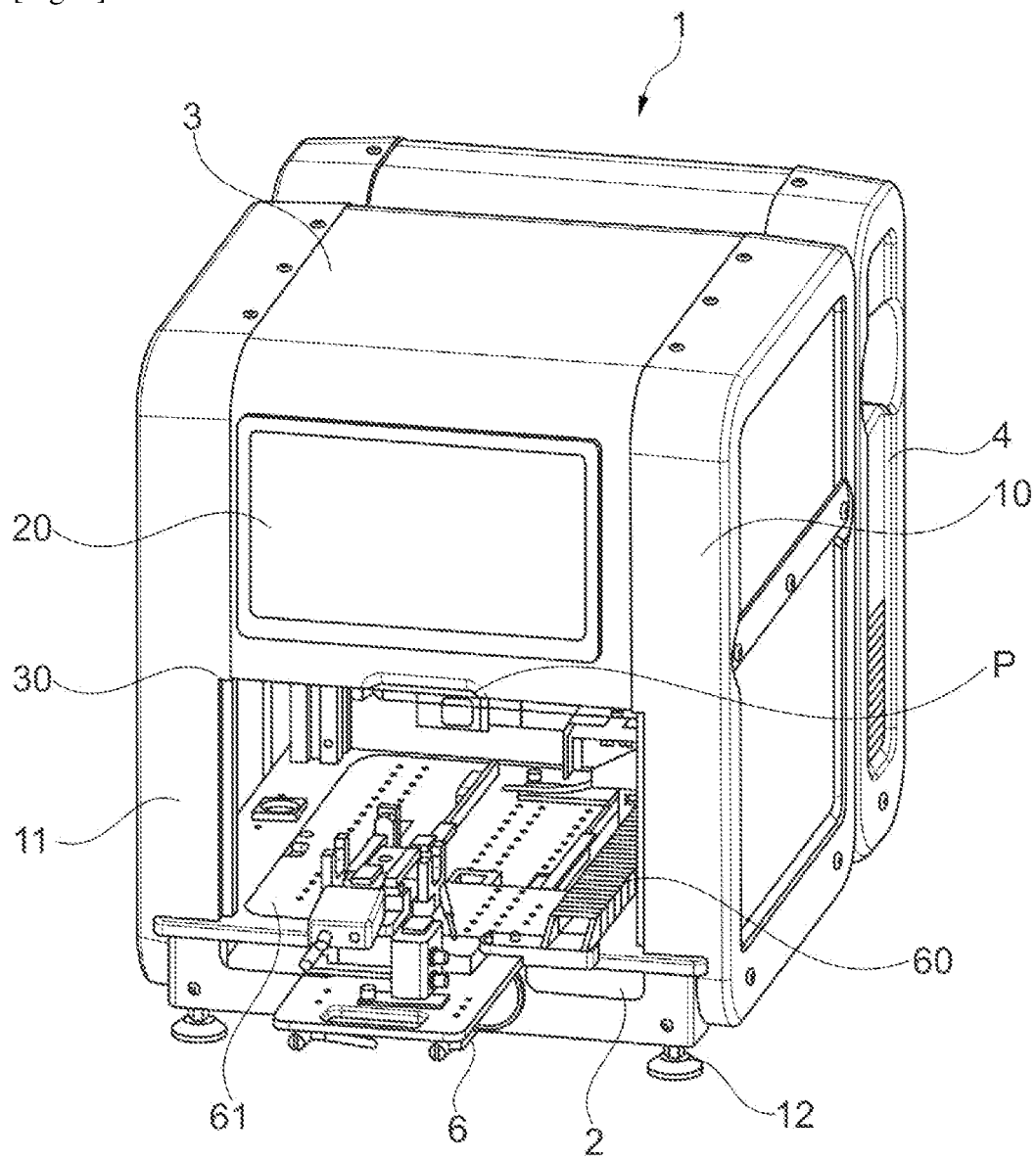


Fig. 3

[Fig. 4]

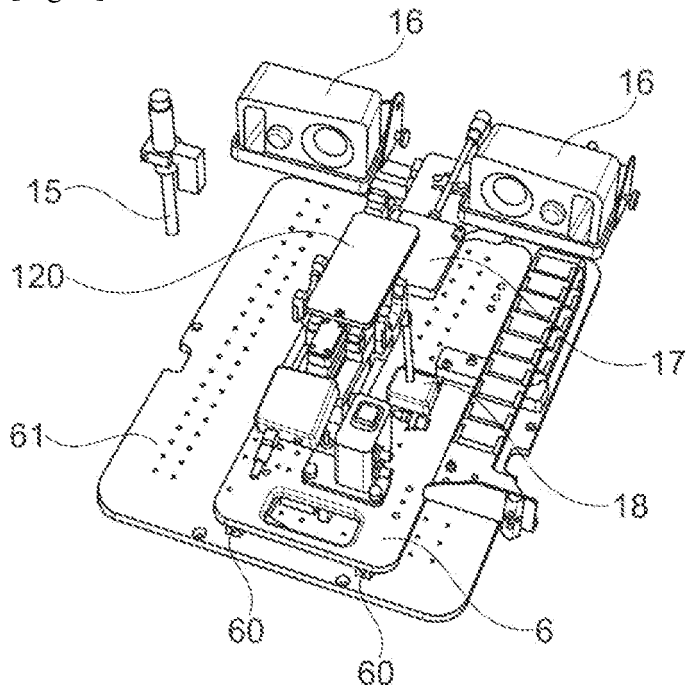


Fig. 4

[Fig. 5]

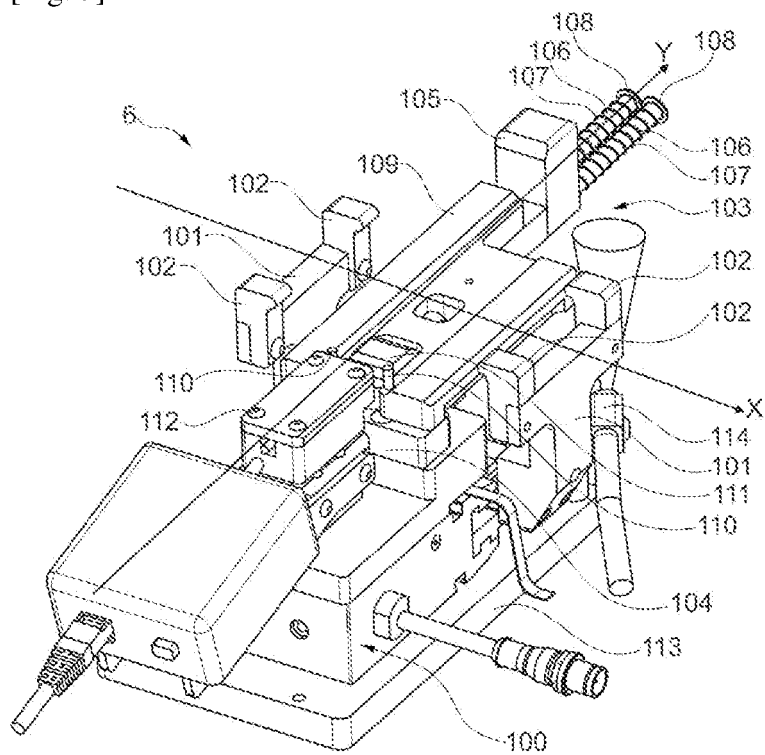


Fig. 5

[Fig. 6]

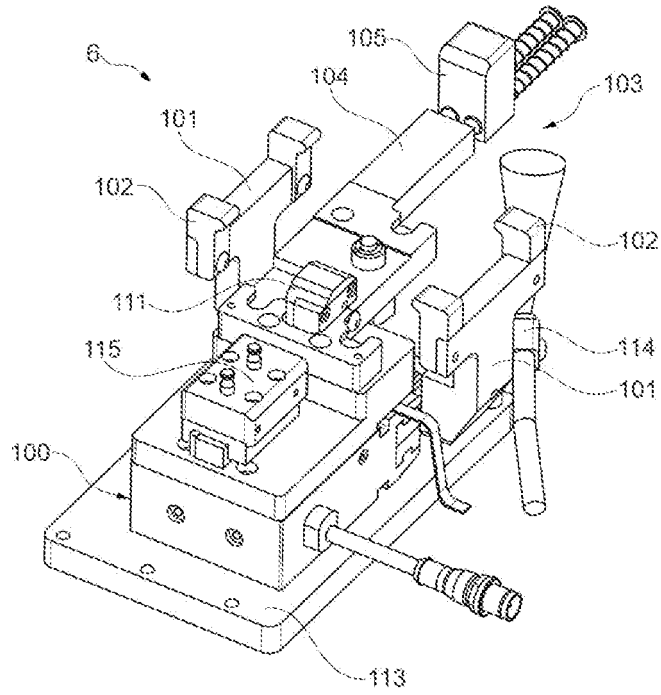


Fig. 6

[Fig. 7]

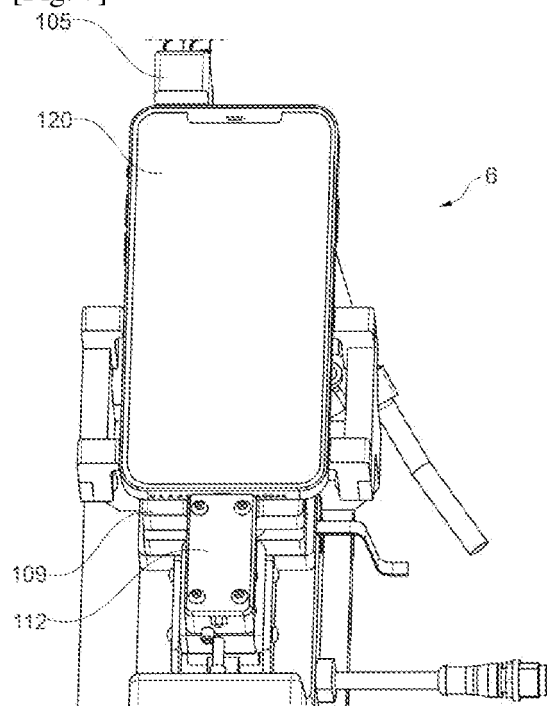


Fig. 7

[Fig. 8]

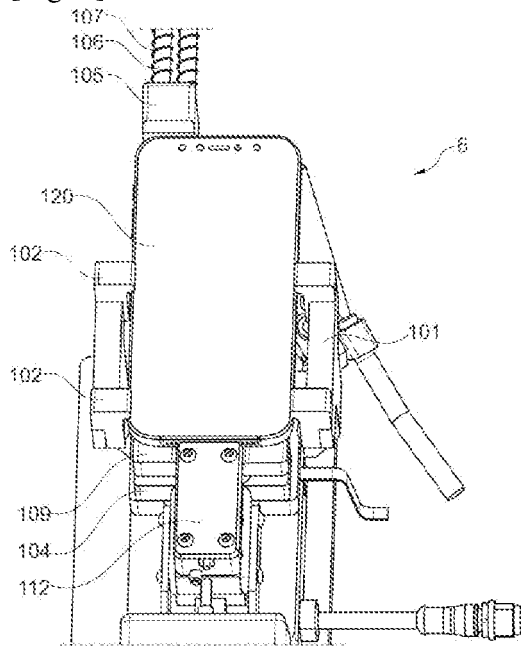


Fig. 8

[Fig. 9]

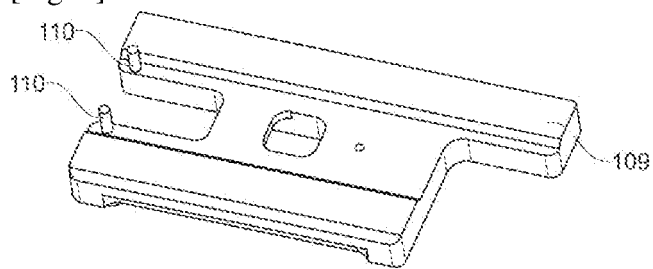


Fig. 9

[Fig. 10]

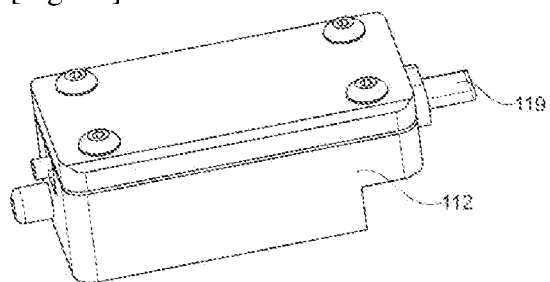


Fig. 10

[Fig. 11]

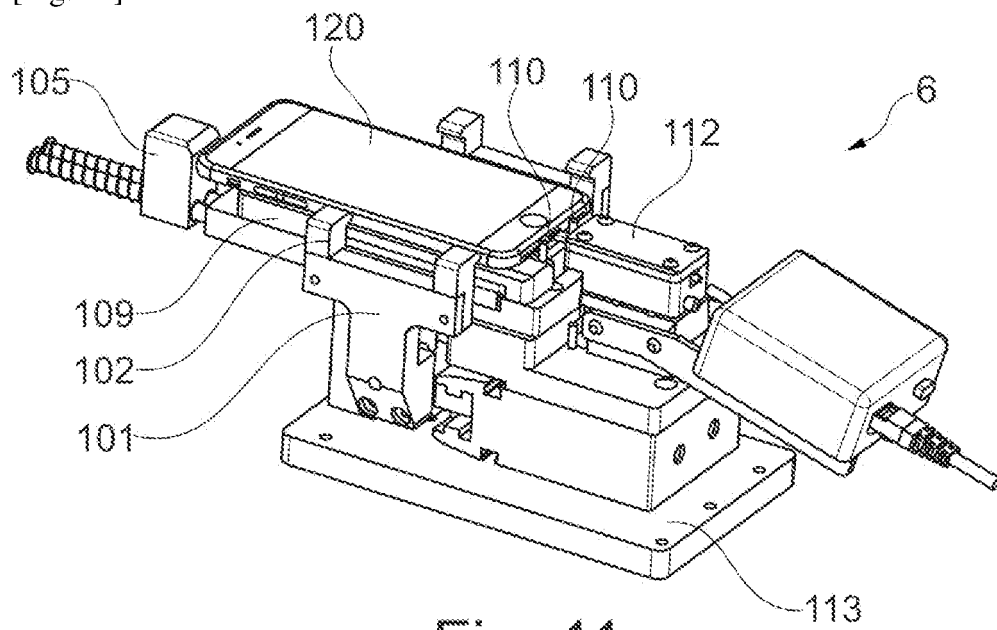


Fig. 11

[Fig. 12]

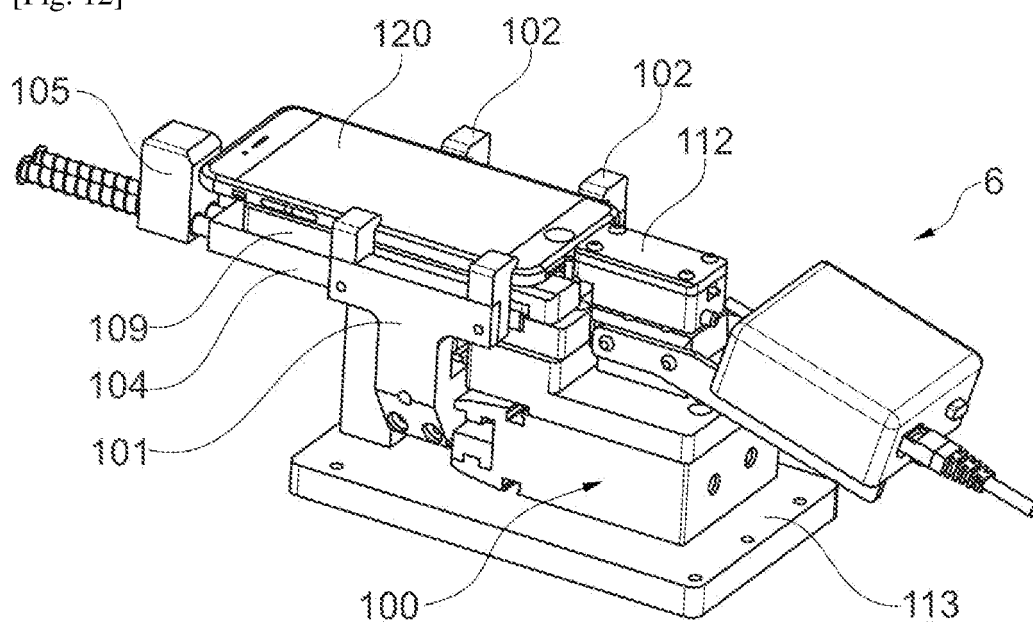


Fig. 12

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 920185
FR 2306147

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		
X	WO 2020/064653 A1 (PONANT TECH [FR]) 2 avril 2020 (2020-04-02) * abrégé * * figures 1-4 * * revendications 1,7,11 * * page 2, ligne 24 – page 11, ligne 9 * -----	1-4, 6-17	G01M 11/00 G01M 99/00
X	US 2011/251719 A1 (LIEN TAM [DE] ET AL) 13 octobre 2011 (2011-10-13) * abrégé * * figure 1 * * alinéas [0005] – [0007], [0040] – [0079] * -----	1, 2, 4-6	
X	WO 2015/200025 A1 (T MOBILE USA INC [US]) 30 décembre 2015 (2015-12-30) * abrégé * * figures 1-7 * * alinéas [0004], [0023] – [0074] * -----	1	
X	US 2007/205751 A1 (SUZUKI YOSHIO [JP] ET AL) 6 septembre 2007 (2007-09-06) * abrégé * * figures 1, 2, 5, 39-42 * * alinéas [0008] – [0018], [0042] – [0084], [0157] – [0198] * * revendications 4, 5, 9, 12 * -----	1, 2, 4	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) G01M G06F
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
13 décembre 2023		Mouanda, Thierry	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS 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 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			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE **RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2306147 FA 920185**

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 **13-12-2023**
 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
WO 2020064653 A1	02-04-2020	CA	3113880 A1	02-04-2020
		EP	3857380 A1	04-08-2021
		FR	3086406 A1	27-03-2020
		US	2022032465 A1	03-02-2022
		WO	2020064653 A1	02-04-2020

US 2011251719 A1	13-10-2011	DE	102010003719 A1	13-10-2011
		EP	2405356 A2	11-01-2012
		US	2011251719 A1	13-10-2011

WO 2015200025 A1	30-12-2015	CN	106462291 A	22-02-2017
		EP	3161592 A1	03-05-2017
		WO	2015200025 A1	30-12-2015

US 2007205751 A1	06-09-2007	CN	1765111 A	26-04-2006
		EP	1713239 A1	18-10-2006
		JP	WO2005071930 A1	06-09-2007
		KR	20060121084 A	28-11-2006
		US	2007205751 A1	06-09-2007
		WO	2005071930 A1	04-08-2005
