



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
05.06.2019 Bulletin 2019/23

(51) Int Cl.:
B61L 15/00 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **18203242.5**

(22) Date de dépôt: **30.10.2018**

(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

(30) Priorité: **30.11.2017 FR 1761490**

(71) Demandeur: **SNCF Mobilités**
93200 Saint-Denis (FR)

(72) Inventeurs:
• **THIBAUT, Matthieu**
72190 SARGE-LES-LE MANS (FR)
• **LELIONNAIS, Cedrick**
49100 ANGERS (FR)
• **BALLEREAU, Frédéric**
72650 TRANGE (FR)
• **AHMED ZAID, Fayçal**
72000 Le Mans (FR)

(74) Mandataire: **IPAZ**
Parc Les Algorithmes, Bâtiment Platon
CS 70003 Saint-Aubin
91192 Gif-sur-Yvette Cedex (FR)

(54) **PROCÉDÉ ET DISPOSITIF DE CONTRÔLE D'UNE INTERFACE CONDUCTEUR-MACHINE**

(57) L'invention concerne un procédé (200) de contrôle d'une interface conducteur-machine utilisée pour piloter un véhicule en particulier ferroviaire, ledit procédé (200) comprend au moins une itération des étapes suivantes :

- acquisition (202), par un moyen d'acquisition sonore ou visuel, d'au moins un signal sonore et/ou visuel émis par ladite interface conducteur-machine,
- extraction (204) d'au moins une donnée, dite de conduite, à partir dudit au moins un signal sonore ou visuel,
- actionnement (206) d'au moins une touche, ou une surface tactile, de ladite interface conducteur-machine en fonction de ladite au moins une donnée de conduite,
- détermination (208) d'un signal, dit de sortie, émis par ladite interface conducteur-machine suite à ladite étape d'actionnement (206),
- comparaison (210) dudit signal de sortie à un signal, dit de référence, préalablement mémorisé dans une base de données, correspondant au signal qui devrait être émis par ladite interface conducteur-machine suite à l'étape d'actionnement (206), et
- si ledit signal de sortie est différent dudit signal de référence, alors émission (212) d'un signal d'erreur.

L'invention concerne aussi un dispositif mettant en oeuvre le procédé (200) selon l'invention.

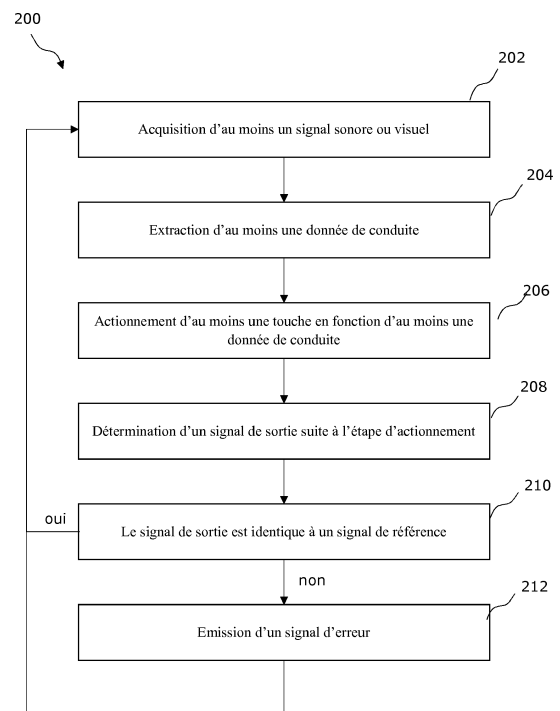


Fig. 2

Description

[0001] L'invention concerne un procédé de contrôle d'une interface conducteur-machine. Elle concerne aussi un dispositif de contrôle mettant en oeuvre le procédé de contrôle.

[0002] Le domaine de l'invention est le domaine du contrôle et de la validation des interfaces conducteur-machine, en particulier des interfaces conducteur-machine ferroviaires.

ETAT DE LA TECHNIQUE

[0003] Les interfaces conducteur-machine sont utilisées pour assister un conducteur d'un véhicule, en particulier ferroviaire, en émettant des consignes de conduite à réaliser par le conducteur telles qu'une décélération, une accélération, une action sur un équipement du véhicule, etc. Ces interfaces peuvent aussi piloter automatiquement le véhicule par exemple lors d'un freinage d'urgence.

[0004] Le bon fonctionnement de ces interfaces est primordial pour la sécurité du véhicule et la gestion du réseau sur lequel ce véhicule circule. On connaît les procédés et dispositifs de contrôle et de qualification de ces interfaces conducteur-machine utilisant des procédures de test préalablement définies. Ces procédés et dispositifs nécessitent l'intervention d'un opérateur pour vérifier l'affichage ou les indications sonores émis par les interfaces conducteur-machine et/ou pour interagir avec les interfaces conducteur-machine. Ces procédés et dispositifs, utilisant des procédures de test effectuées par un opérateur, manquent de répétabilité et donc de précision. Ils sont aussi coûteux, en particulier en terme de main d'oeuvre et chronophages.

[0005] Un but de la présente invention est de remédier à ces inconvénients.

[0006] Un autre but de la présente invention est de proposer un procédé et un dispositif de contrôle des interfaces conducteur-machine moins coûteux et moins chronophage.

[0007] Un autre but de la présente invention est de proposer un procédé et un dispositif de contrôle des interfaces conducteur-machine plus précis et plus fiable.

EXPOSE DE L'INVENTION

[0008] Au moins un des objectifs précités est atteint par un procédé de contrôle d'une interface conducteur-machine utilisée pour piloter un véhicule, en particulier ferroviaire, ledit procédé comprend au moins une itération des étapes suivantes :

- acquisition, par un moyen d'acquisition sonore et/ou visuel, d'au moins un signal sonore ou visuel émis par ladite interface conducteur-machine,
- extraction d'au moins une donnée, dite de conduite, à partir dudit au moins un signal sonore ou visuel,

- actionnement d'au moins une touche, ou une surface tactile, de ladite interface conducteur-machine en fonction de ladite au moins une donnée de conduite,
- détermination d'un signal, dit de sortie, émis par ladite interface conducteur-machine suite à ladite étape d'actionnement,
- comparaison dudit signal de sortie à un signal, dit de référence, préalablement mémorisé dans une base de données, correspondant au signal qui devrait être émis par ladite interface conducteur-machine suite à l'étape d'actionnement, et
- si ledit signal de sortie est différent dudit signal de référence, alors émission d'un signal d'erreur.

[0009] Avec le procédé selon l'invention, le contrôle de l'interface conducteur-machine ne nécessite pas l'intervention d'un opérateur. Le procédé réduit les erreurs de détection de défauts de l'interface conducteur-machine. Le procédé est ainsi plus fiable, plus précis, et plus répétable. De plus, le procédé est moins coûteux et moins chronophage.

[0010] Dans une version préférée du procédé selon l'invention, l'étape d'extraction d'au moins une donnée de conduite peut comprendre une étape de traitement d'image par un algorithme, ou un réseau de neurone, préalablement entraîné.

[0011] Le procédé selon l'invention permet ainsi une détection plus efficace des données de conduite. Il est ainsi plus fiable et plus précis.

[0012] Alternativement, ou en plus, l'étape d'extraction d'au moins une donnée de conduite peut comprendre une étape de comparaison d'au moins un signal sonore ou visuel avec au moins un signal sonore ou visuel préalablement mémorisé dans une base de données sonore et/ou visuelle et associé à une donnée de conduite.

[0013] Dans un mode de réalisation avantageux du procédé selon l'invention, au moins une donnée de conduite peut être :

- une représentation graphique d'un état fonctionnel de l'interface conducteur-machine,
- une couleur,
- un texte alphanumérique, et/ou
- un son.

[0014] Une donnée de conduite peut être une donnée appartenant à une norme spécifique aux affichages des dispositifs d'assistance à la conduite ferroviaire. Par exemple, une donnée de conduite peut être un symbole de freinage suivi d'un son d'alerte.

[0015] Au moins une donnée de conduite peut être une donnée relative à un état de fonctionnement du véhicule ou d'un réseau sur lequel circule ledit véhicule.

[0016] Au moins une donnée de conduite peut être une donnée relative à une consigne de conduite.

[0017] En particulier, le procédé selon l'invention peut comprendre une étape d'actionnement de plusieurs touches dans un ordre déterminé en fonction d'au moins

une donnée de conduite.

[0018] Dans un mode de réalisation du procédé selon l'invention, l'interface conducteur-machine peut comprendre un écran tactile, le procédé selon l'invention peut comprendre une étape d'actionnement d'une surface tactile dudit écran, et/ou plusieurs surfaces tactiles dudit écran tactile dans un ordre déterminé, en fonction d'au moins une donnée de conduite.

[0019] Préférentiellement, le procédé selon l'invention peut comprendre une étape de validation de l'actionnement d'au moins une touche de l'interface conducteur-machine, à partir d'un signal d'état de ladite touche.

[0020] Un signal d'état d'au moins une touche peut être un signal obtenu par un capteur d'effort configuré pour détecter un appui sur au moins une touche, ou une surface tactile, de l'interface conducteur-machine.

[0021] Dans une version de réalisation, le procédé selon l'invention peut comprendre une étape de mémorisation, dans la base de données, d'au moins un signal de référence émis par l'interface conducteur-machine en association avec au moins une donnée de conduite.

[0022] Cette étape de mémorisation peut être réalisée préalablement à la première itération du procédé selon l'invention. Dans la base de données, chaque donnée de conduite, extraite à partir d'un signal sonore ou visuel, peut être associée à au moins un signal de conduite.

[0023] Avantageusement, au moins un signal de sortie peut être :

- un affichage sur l'interface conducteur-machine, et/ou
- un son émis par l'interface conducteur-machine.

[0024] En particulier, au moins un signal de sortie peut être une séquence de plusieurs affichages sur l'interface conducteur-machine et/ou une séquence de plusieurs sons émis par l'interface conducteur-machine.

[0025] Dans un mode particulier de réalisation, le procédé selon l'invention peut comprendre une étape de mémorisation d'au moins un, en particulier chaque, signal de sortie.

[0026] La mémorisation d'au moins un signal de sortie permet une meilleure traçabilité des éventuelles erreurs et dysfonctionnement de l'interface conducteur-machine.

[0027] Avantageusement, le procédé selon l'invention peut comprendre une étape de mémorisation d'au moins une, en particulier chaque, donnée de conduite détectée par l'étape d'extraction.

[0028] Suivant un mode de réalisation préféré, le procédé selon l'invention peut comprendre une étape de réception d'au moins une donnée de conduite depuis un serveur distant, pour réaliser une étape d'actionnement d'au moins une touche de l'interface conducteur-machine en fonction de ladite au moins une donnée de conduite.

[0029] En outre, le procédé selon l'invention peut comprendre une étape de transmission d'au moins une donnée de conduite et/ou d'au moins un signal de sortie vers

le serveur distant, par exemple pour les mémoriser dans un moyen de stockage distant.

[0030] Selon un autre aspect de l'invention, il est proposé un dispositif de contrôle d'une interface conducteur-machine utilisée pour piloter un véhicule en particulier ferroviaire, ledit dispositif comprend :

- un moyen d'acquisition agencé pour capturer au moins un signal sonore et/ou visuel émis par ladite interface conducteur-machine,
- un moyen d'actionnement prévu pour actionner une touche, ou une surface tactile, de ladite interface conducteur-machine, et
- un moyen de traitement ;

configurés pour mettre en oeuvre les étapes du procédé selon l'invention.

[0031] Dans une version de réalisation du dispositif selon l'invention, le moyen d'acquisition peut comprendre au moins une caméra configurée pour capturer au moins une image de la totalité ou une partie de l'interface conducteur-machine.

[0032] Au moins une caméra peut être équipée d'un micro prévu pour l'acquisition d'un signal sonore.

[0033] Le dispositif selon l'invention peut comprendre un moyen de réglage de la position d'au moins une caméra configuré pour déplacer au moins une caméra pour ajuster la focale de ladite au moins une caméra.

[0034] Avantageusement, le dispositif selon l'invention peut comprendre un moyen de fixation du dispositif selon l'invention sur, ou à proximité de, l'interface conducteur-machine.

[0035] Préférentiellement, le dispositif selon l'invention peut comprendre un moyen de réglage de la luminosité de l'interface conducteur-machine.

[0036] Le moyen de réglage de la luminosité peut comprendre au moins un moyen d'éclairage prévu pour éclairer l'interface conducteur-machine. Le moyen de réglage de la luminosité peut comprendre un obturateur de lumière prévu pour isoler l'interface conducteur-machine et/ou le moyen d'acquisition de la lumière extérieure.

[0037] Le moyen de réglage de la luminosité peut être configuré pour réduire les reflets lumineux capturés par le moyen d'acquisition. Le moyen d'acquisition visuel est ainsi plus précis.

[0038] Dans un mode de réalisation du dispositif selon l'invention, le moyen d'actionnement peut comprendre au moins un servomoteur configuré pour déplacer au moins un doigt d'actionnement pour venir en contact avec au moins une touche, ou une surface tactile, de l'interface conducteur-machine.

[0039] Le servomoteur peut être contrôlé par le module de traitement en fonction d'une donnée de conduite.

[0040] Avantageusement, le dispositif selon l'invention peut comprendre au moins un capteur d'effort agencé sur au moins une touche, ou une surface tactile, de l'interface conducteur-machine et prévu pour détecter un appui sur ladite interface conducteur-machine.

[0041] Le capteur d'effort peut détecter un appui d'au moins un doigt d'actionnement sur l'interface conducteur-machine et transmettre la détection d'appui au module de traitement pour valider qu'une touche de l'interface conducteur-machine est bien actionnée.

[0042] Alternativement, au moins un, en particulier chaque, doigt d'actionnement peut comprendre un capteur d'effort prévu pour détecter un appui sur une touche, ou une zone tactile, de l'interface conducteur-machine.

[0043] En particulier, le dispositif selon l'invention peut comprendre un moyen de communication de données à un serveur distant.

DESCRIPTION DES FIGURES ET MODES DE REALISATION

[0044] D'autres avantages et caractéristiques apparaîtront à l'examen de la description détaillée d'exemples de réalisation nullement limitatifs, et des dessins annexés sur lesquels :

- la FIGURE 1 est une représentation schématique d'un exemple non limitatif du dispositif selon l'invention ; et
- la FIGURE 2 est une représentation schématique d'un exemple non limitatif du procédé selon l'invention.

[0045] Il est bien entendu que les modes de réalisation qui seront décrits dans la suite ne sont nullement limitatifs. On pourra notamment imaginer des variantes de l'invention ne comprenant qu'une sélection de caractéristiques décrites par la suite isolées des autres caractéristiques décrites, si cette sélection de caractéristiques est suffisante pour conférer un avantage technique ou pour différencier l'invention par rapport à l'état de la technique antérieure. Cette sélection comprend au moins une caractéristique de préférence fonctionnelle sans détail structurel, ou avec seulement une partie des détails structurels si cette partie uniquement est suffisante pour conférer un avantage technique ou pour différencier l'invention par rapport à l'état de la technique antérieure.

[0046] La FIGURE 1 est une représentation schématique d'un exemple non limitatif du dispositif selon l'invention.

[0047] Le dispositif 100 est prévu pour contrôler une interface conducteur-machine 102 utilisée pour piloter un véhicule ferroviaire.

[0048] L'interface conducteur-machine 102 comprend au moins une touche 104 et peut émettre au moins une donnée 106, dite de conduite, relative par exemple à une instruction de conduite ou à un signallement d'un état de fonctionnement du véhicule ferroviaire.

[0049] Le dispositif 100 comprend une caméra 108 équipée d'un micro 110 prévus pour capturer au moins un signal visuel ou sonore émanant de l'interface conducteur-machine 102. La caméra peut avoir une cadence d'acquisition sensiblement égale à 10 fps.

[0050] Le dispositif 100 comprend un moyen de fixation 112 de la caméra 108 et du micro 110 sur l'interface conducteur-machine 102. Le moyen de fixation 112 est configuré pour s'adapter à la forme de l'interface conducteur-machine 102 et en particulier pour laisser au moins une touche 104 accessible. Le moyen de fixation 112 comprend un film 114, par exemple un film anti reflet, prévu pour réduire les reflets lumineux capturer par la caméra 108.

[0051] La caméra 108 est agencée sur le moyen de fixation 112 à travers un support 116 de la caméra 108 et un moyen de réglage 118 de la position de la caméra 108. Le moyen de réglage 118 peut comprendre un vérin moteur, un actionneur linéaire, etc., et permet le réglage de la focale de la caméra 108.

[0052] Le moyen de fixation 112 et/ou le support 116 et/ou le un moyen de réglage 118 peuvent être réalisés par une technique d'impression 3D.

[0053] Le dispositif 100 comprend un moyen de traitement 120 configuré pour recevoir au moins un signal sonore ou visuel desdits caméra 108 et micro 110. Le moyen de traitement 120 détecte au moins une donnée de conduite 106 à partir dudit au moins un signal sonore ou visuel. Le moyen de traitement 120 peut comprendre un moyen de mémorisation d'au moins une, en particulier chaque, donnée de conduite 106. Le moyen de traitement 120 peut être un ordinateur mono carte du type Raspberry Pi 3 ©.

[0054] Le dispositif 100 comprend aussi un moyen d'actionnement 122 relié audit calculateur 120 et agencé au niveau d'une touche 104 de l'interface conducteur-machine 102 au travers du moyen de fixation 112.

[0055] Le moyen d'actionnement 122 comprend un servomoteur 124 relié à un doigt d'actionnement 126 prévu pour venir en contact avec au moins une touche 104 de l'interface conducteur-machine 102. Le moyen de traitement 120 commande le servomoteur 124 en fonction d'au moins une donnée de conduite 106 et permet ainsi d'actionner au moins une touche 104 en fonction d'au moins une donnée de conduite 106 émise par l'interface conducteur-machine 102.

[0056] Le moyen d'actionnement 122 comprend aussi un capteur d'effort 128 configuré pour détecter un appui sur au moins une touche 104 par ledit doigt d'actionnement 126 et transmettre la détection d'appui au moyen de traitement 120.

[0057] Le moyen de traitement 120 communique avec un serveur distant 130 de façon filaire ou non. Le serveur distant 130 peut transmettre des données de conduite supplémentaires au moyen de traitement 120 et recevoir au moins un signal sonore ou visuel capturé par lesdits micro 110 et caméra 108.

[0058] La FIGURE 2 est une représentation schématique d'un exemple non limitatif du procédé selon l'invention.

[0059] Le procédé 200 est prévu pour contrôler d'une interface conducteur-machine utilisée pour piloter un véhicule ferroviaire. Le procédé 200 peut être mis en oeuvre

par le dispositif 100 de la FIGURE 1.

[0060] Le procédé 200 comprend une étape 202 d'acquisition d'au moins un signal sonore ou visuel émis par ladite interface conducteur-machine. L'étape d'acquisition peut être par un moyen d'acquisition sonore ou visuel tel qu'une caméra et/ou un micro.

[0061] Le procédé 200 comprend ensuite une étape 204 d'extraction d'au moins une donnée, dite de conduite, à partir dudit au moins un signal sonore ou visuel. Par exemple, au moins une donnée de conduite peut être une représentation d'un état fonctionnel du véhicule ferroviaire et/ou d'une signalisation ferroviaire et/ou d'une alerte sonore. L'étape 204 d'extraction d'au moins une donnée de conduite peut comprendre une étape de traitement d'image utilisant au moins un réseau de neurones.

[0062] Le procédé 200 comprend ensuite une étape 206 d'actionnement, par un moyen d'actionnement, d'au moins une touche de l'interface conducteur-machine en fonction d'au moins une donnée de conduite déterminée à l'étape 204. L'étape 206 d'actionnement peut être suivie par une étape de validation d'appui sur une touche de l'interface conducteur-machine par un capteur d'effort par exemple. Si le capteur d'effort ne détecte pas un appui, le procédé 200 peut réitérer l'étape 204 ou renvoyer un message d'erreur.

[0063] Le procédé 200 comprend aussi une étape 208 de détermination d'un signal, dit de sortie, émis par ladite interface conducteur-machine suite à l'étape d'actionnement 206. Le signal de sortie peut être un affichage ou un son émis par l'interface conducteur-machine.

[0064] Le procédé 200 comprend une étape 210 de comparaison du signal de sortie à un signal, dit de référence, préalablement mémorisé dans une base de données, correspondant au signal qui devrait être émis par ladite interface conducteur-machine suite à l'étape d'actionnement 206.

[0065] Si le signal de sortie est différent du signal de référence, alors le procédé 200 comprend une étape 212 d'émission d'un signal d'erreur.

[0066] Le procédé 200 peut être réitéré pour chaque signal sonore ou visuel émis par l'interface conducteur-machine.

[0067] Bien sûr, l'invention n'est pas limitée aux exemples qui viennent d'être décrits et de nombreux aménagements peuvent être apportés à ces exemples sans sortir du cadre de l'invention.

Revendications

1. Procédé (200) de contrôle d'une interface conducteur-machine (102) utilisée pour piloter un véhicule en particulier ferroviaire, ledit procédé (100) comprend au moins une itération des étapes suivantes :

- acquisition (202), par un moyen d'acquisition sonore et/ou visuel (108,110), d'au moins un si-

gnal sonore ou visuel émis par ladite interface conducteur-machine (102),

- extraction (204) d'au moins une donnée, dite de conduite, à partir dudit au moins un signal sonore ou visuel,

- actionnement (206) d'au moins une touche (104), ou une surface tactile, de ladite interface conducteur-machine (102) en fonction de ladite au moins une donnée de conduite,

- détermination (208) d'un signal, dit de sortie, émis par ladite interface conducteur-machine (102) suite à ladite étape d'actionnement (206),

- comparaison (210) dudit signal de sortie à un signal, dit de référence, préalablement mémorisé dans une base de données, correspondant au signal qui devrait être émis par ladite interface conducteur-machine (102) suite à l'étape d'actionnement (206), et

- si ledit signal de sortie est différent dudit signal de référence, alors émission (212) d'un signal d'erreur.

2. Procédé (200) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** l'étape d'extraction (204) d'au moins une donnée de conduite comprend une étape de traitement d'image par un algorithme, ou un réseau de neurone, préalablement entraîné.

3. Procédé (200) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** au moins une donnée de conduite est :

- une représentation graphique d'un état fonctionnel de l'interface conducteur-machine (102),
- une couleur,
- un texte alphanumérique, et/ou
- un son.

4. Procédé (200) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comprend une étape de validation de l'actionnement d'au moins une touche (104) de l'interface conducteur-machine (102), à partir d'un signal d'état de ladite touche (104).

5. Procédé (200) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comprend une étape de mémorisation, dans la base de données, d'au moins un signal de référence émis par l'interface conducteur-machine (102) en association avec au moins une donnée de conduite.

6. Procédé (200) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'au** moins un signal de sortie est :

- un affichage sur l'interface conducteur-machine (102), et/ou

- un son émis par l'interface conducteur-machine (102).

7. Procédé (200) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comprend une étape de réception d'au moins une donnée de conduite depuis un serveur distant, pour réaliser une étape d'actionnement (206) d'au moins une touche (104) de l'interface conducteur-machine (102) en fonction de ladite au moins une donnée de conduite. 5
10

8. Dispositif (100) de contrôle d'une interface conducteur-machine (102) utilisée pour piloter un véhicule en particulier ferroviaire, ledit dispositif (100) comprend : 15
 - un moyen d'acquisition (108,110) agencé pour capturer au moins un signal sonore et/ou visuel émis par ladite interface conducteur-machine (102), 20
 - un moyen d'actionnement (122) prévu pour actionner une touche, ou une surface tactile, de ladite interface conducteur-machine (102), et
 - un moyen de traitement (120) ; 25

configurés pour mettre en oeuvre les étapes du procédé (200) selon l'une quelconque des revendications précédentes. 30

9. Dispositif (100) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** le moyen d'acquisition (108,110) comprend au moins une caméra (108) configurée pour capturer au moins une image de la totalité ou une partie de l'interface conducteur-machine (102). 35

10. Dispositif (100) selon l'une quelconque des revendications 8 ou 9, **caractérisé en ce qu'il** comprend un moyen de réglage (114) de la luminosité de l'interface conducteur-machine (102). 40

11. Dispositif (100) selon l'une quelconque des revendications 8 à 10, **caractérisé en ce que** le moyen d'actionnement (122) comprend au moins un servomoteur (124) configuré pour déplacer au moins un doigt d'actionnement (126) pour venir en contact avec au moins une touche (104), ou une surface tactile, de l'interface conducteur-machine (102). 45
50

12. Dispositif (100) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce qu'il** comprend au moins un capteur d'effort (128) agencé sur au moins une touche (102), ou une surface tactile, de l'interface conducteur-machine (102) et prévu pour détecter un appui sur ladite interface conducteur-machine (102). 55

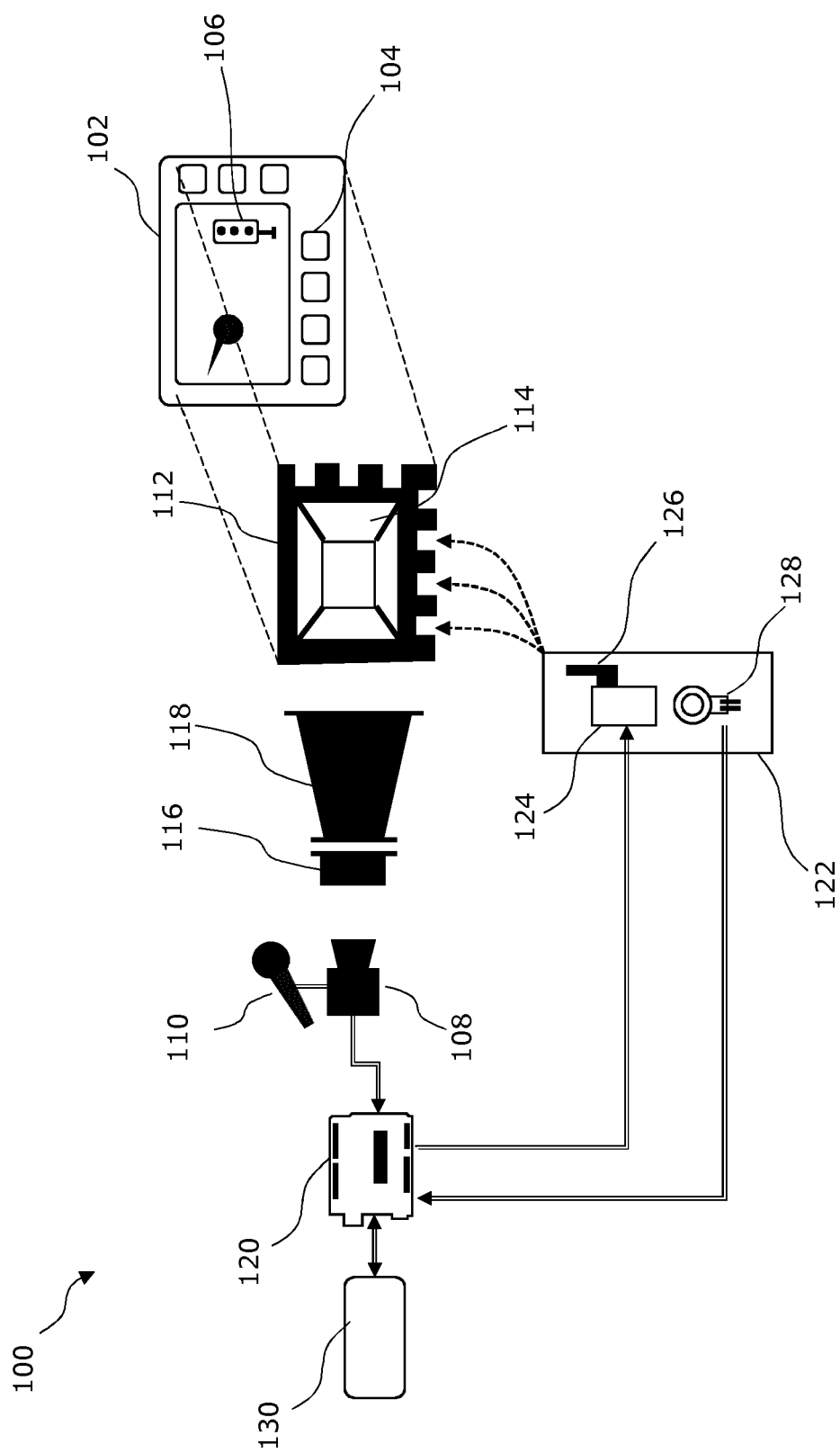


Fig. 1

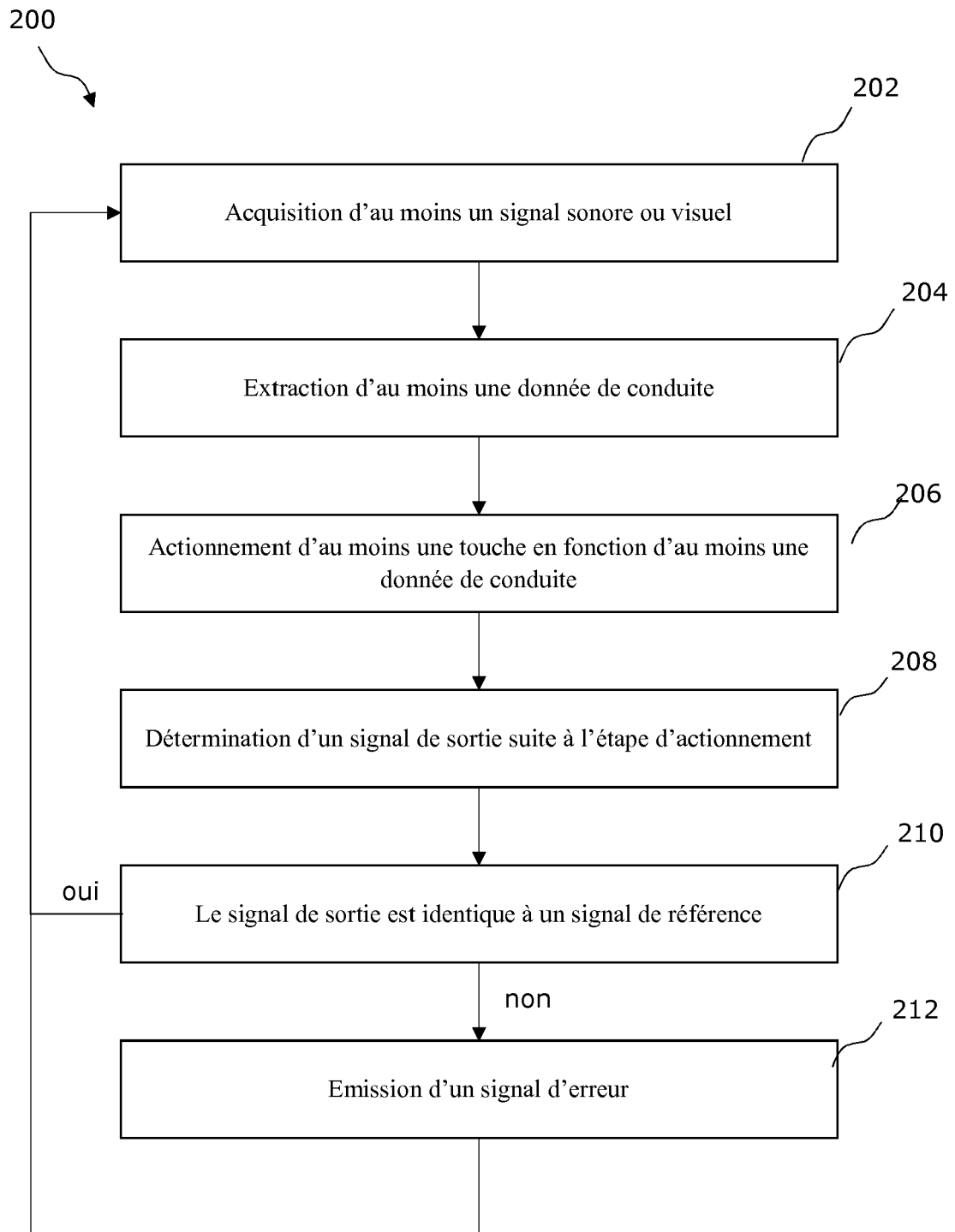


Fig. 2



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 18 20 3242

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)
A	EP 2 147 845 A2 (SIEMENS AG [DE]) 27 janvier 2010 (2010-01-27) * alinéas [0001], [0002], [0006], [0007], [0009], [0010], [0018] - [0021]; figure *	1-12	INV. B61L15/00
A	DE 10 2006 025523 A1 (BOMBARDIER TRANSP GMBH [DE]) 6 décembre 2007 (2007-12-06) * alinéas [0008], [0011] - [0015], [0022] - [0028]; figure 1 *	1-12	
A	EP 2 551 787 A1 (DEUTA WERKE GMBH [DE]) 30 janvier 2013 (2013-01-30) * alinéas [0003], [0009], [0028] - [0031], [0038]; figure *	1-12	
A	EP 2 939 902 A1 (SNCF RESEAU [FR]) 4 novembre 2015 (2015-11-04) * alinéas [0011] - [0016]; figures 1-3 *	1	
A	WO 2015/124939 A1 (RISK TELEMATICS UK LTD [GB]) 27 août 2015 (2015-08-27) * page 2, ligne 4 - ligne 34 * * page 4, ligne 9 - page 5, ligne 17; figure 1 *	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) B61L
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 2 avril 2019	Examineur Massalski, Matthias
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 18 20 3242

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.

02-04-2019

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 2147845 A2	27-01-2010	DE 102008034161 A1 EP 2147845 A2	18-02-2010 27-01-2010
DE 102006025523 A1	06-12-2007	AUCUN	
EP 2551787 A1	30-01-2013	DE 102011090135 A1 EP 2551787 A1 ES 2475191 T3 HR P20140600 T1	31-01-2013 30-01-2013 10-07-2014 12-09-2014
EP 2939902 A1	04-11-2015	EP 2939902 A1 FR 3020705 A1	04-11-2015 06-11-2015
WO 2015124939 A1	27-08-2015	GB 2523359 A WO 2015124939 A1	26-08-2015 27-08-2015

EPO FORM P0460

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