

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
—
**INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**
—
COURBEVOIE
—

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

3 098 769

②① N° d'enregistrement national : **19 07924**

⑤① Int Cl⁸ : **B 60 N 2/24 (2019.01)**

①②

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ SIEGE DE VEHICULE AVEC SYSTEME DE COMPENSATION.

②② Date de dépôt : 15.07.19.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 22.01.21 Bulletin 21/03.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 07.10.22 Bulletin 22/40.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : *FAURECIA Sièges d'Automobile
Société par actions simplifiée (SAS) — FR.*

⑦② Inventeur(s) : BALDE Mamadou Saliou.

⑦③ Titulaire(s) : *FAURECIA Sièges d'Automobile
Société par actions simplifiée (SAS).*

⑦④ Mandataire(s) : Plasseraud IP.

FR 3 098 769 - B1



Description

Titre de l'invention : SIEGE DE VEHICULE AVEC SYSTEME DE COMPENSATION

Domaine technique

[0001] La présente demande concerne le domaine de la surveillance d'un occupant de siège de véhicule. En particulier, la présente demande concerne la détection et la compensation de mesures de pressions exercées par un occupant de siège de véhicule automobile.

Technique antérieure

[0002] Il existe une demande croissante de dispositifs de détection, de classification et d'analyse des mouvements d'un occupant de siège de véhicule, et notamment, d'un occupant du siège de véhicule automobile.

[0003] En particulier, cette demande est importante pour le cas de conducteurs et de passagers de véhicules autonomes de niveau 3, qui correspond à un niveau d'automatisation conditionnelle pour lequel le conducteur délègue la conduite du véhicule dans des situations prédéfinies mais doit malgré tout être capable de reprendre la main lorsque le véhicule lui signale son incapacité à gérer la situation.

[0004] En outre, cette demande est importante pour le cas de conducteurs et de passagers de véhicules autonomes de niveau 4, qui correspond à un niveau d'automatisation élevée pour lequel la voiture est capable de se déplacer sans intervention continue du conducteur, le conducteur restant toutefois dans l'obligation de reprendre la conduite lorsque le véhicule quitte un régime de conduite automatisée.

[0005] Dans ce contexte, il existe des systèmes de surveillance d'un utilisateur occupant un siège de véhicule, par exemple d'un conducteur. Ces systèmes mettent en œuvre des capteurs agencés pour mesurer des attributs physiques et physiologiques de personnes présentes dans le véhicule. Par exemple le niveau de fatigue d'un conducteur d'une voiture peut être surveillé à l'aide d'une caméra, la position d'un passager peut être contrôlée à l'aide d'un capteur de mouvement situé dans l'assise du siège ou au-dessus du siège, etc.

[0006] De même, il est connu de disposer de dispositifs de mesure comportant des capteurs pour mesurer des paramètres tels que le poids d'un occupant d'un siège ou encore la pression exercée localement par cet occupant dans le siège.

[0007] Cependant, les mesures obtenues par de tels dispositifs sont relativement peu précises à ce jour. En outre, les mesures issues de ces dispositifs sont obtenues avec un temps de réponse généralement élevé, et inapproprié pour fournir des données de manière suffisamment rapide, voire en temps réel, à un système de surveillance d'un occupant

d'un siège de véhicule autonome. Par exemple, un système de surveillance de l'état d'un conducteur d'un véhicule autonome doit être capable d'identifier très rapidement si ce conducteur est dans la capacité de reprendre la conduite du véhicule de manière optimale.

[0008] Or, ces dispositifs sont souvent inutilisables pour fournir des services adaptés aux occupants de sièges de véhicules autonomes, et notamment, de véhicules autonomes de niveau 3 ou 4.

Résumé

[0009] Afin de répondre à ce ou à ces inconvénients, la présente description concerne en premier lieu un siège comportant:

- au moins un capteur de température et/ou d'humidité;
- une mousse; et
- un système de mesure comportant au moins un capteur capacitif en contact avec la mousse et apte à mesurer une pression exercée par un utilisateur sur la mousse, dans lequel une compensation adaptée à la pression mesurée est déterminée à partir d'une température et/ou d'une humidité fournie par ledit au moins un capteur de température et/ou d'humidité.

[0010] Dans les présentes, un capteur capacitif est un capteur comprenant au moins une électrode, ladite électrode permettant de détecter et de mesurer une variation de distance et, indirectement, une pression ou une variation de pression.

[0011] Dans les présentes, ladite au moins une électrode forme, avec la mousse, un condensateur. Dès lors, une compression de la mousse, même légère, provoque un déplacement de ladite au moins une électrode, qui est mesurable. La détermination d'une variation de distance s'obtient à partir de la capacité du condensateur, la valeur de ladite capacité variant proportionnellement avec la permittivité du milieu diélectrique entre le capteur et la mousse. En outre, ladite capacité varie de manière proportionnelle avec la surface de l'électrode du capteur, et de manière inversement proportionnelle avec la distance.

[0012] Dans les présentes, une compensation adaptée à la pression mesurée est définie comme une compensation de la mousse permettant d'équilibrer ladite pression mesurée. Lorsque ladite mousse subit une pression, il en résulte une variation de la capacité du ou des capteurs capacitifs en contact avec la mousse.

[0013] La permittivité, plus précisément la permittivité diélectrique, varie suivant la nature du matériau, la température et l'humidité. Par conséquent, une variation de capacité d'un capteur capacitif peut être compensée localement avec une variation de température et/ou d'humidité.

[0014] Le ou les capteurs de température et/ou d'humidité permettent de fournir des mesures permettant de compenser les mesures d'autres types de capteurs, et en particulier, dudit

au moins un capteur capacitif.

- [0015] Il est donc possible de compenser des variations de caractéristiques physiques et électriques d'une mousse recouvrant un siège occupé par un utilisateur en fonction de la température, de l'humidité, ou des deux.
- [0016] Dans un exemple spécifique, ledit au moins un capteur de température et/ou d'humidité est un capteur de température uniquement.
- [0017] Dans un autre exemple spécifique, ledit au moins un capteur de température et/ou d'humidité est un capteur d'humidité uniquement.
- [0018] L'utilisation d'un capteur de température seul limite la complexité du système. Il est toutefois possible de considérer plusieurs capteurs d'humidité et/ou de température répartis dans une ou plusieurs zones de mesures, ou de ne prévoir qu'un seul capteur d'humidité ou de température dans un système moins complexe.
- [0019] Notamment, le siège peut comporter deux capteurs distincts, un premier capteur configuré pour déterminer une température et un deuxième capteur configuré pour mesurer une humidité.
- [0020] Dans encore un autre exemple spécifique, ledit au moins un capteur de température et/ou d'humidité est un capteur adapté pour déterminer à la fois une température et une humidité.
- [0021] Selon un mode de réalisation particulier, le siège comporte en outre au moins un capteur résistif configuré pour mesurer une pression globale dans ladite au moins une zone de mesure de l'assise et/ou du dossier du siège.
- [0022] Dans un exemple spécifique, au moins un capteur résistif est un capteur piézorésistif.
- [0023] Un capteur piézorésistif permet de mesurer une contrainte mécanique subie par un élément, et en particulier par la mousse, à partir d'une variation de la résistivité de cet élément.
- [0024] Avantagusement, un capteur piézorésistif présente des dimensions réduites facilitant son intégration dans un siège. Un capteur piézorésistif présente en outre une large étendue de mesure, une bonne résistance aux chocs, une gamme de température d'utilisation inférieure à 100 degrés Celsius et une bande passante variant de 0 à quelques centaines de hertz.
- [0025] Selon un mode de réalisation, le siège est un siège de véhicule automobile, par exemple un siège de véhicule autonome de niveau 3 ou de niveau 4.
- [0026] Selon un mode de réalisation particulier, ladite mousse forme au moins une zone de mesure d'une assise et/ou d'un dossier du siège, dans lequel:
- ledit au moins un capteur de température et/ou d'humidité est situé dans ladite au moins une zone de mesure ; et
 - ledit système de mesure comporte une pluralité de capteurs capacitifs en contact avec la mousse et aptes à mesurer, dans ladite au moins une zone de mesure, une

pression exercée par un utilisateur sur la mousse, le système de mesure et le capteur de température et/ou d'humidité étant agencés pour être connectés à un contrôleur configuré pour déterminer ladite compensation.

- [0027] Ceci permet de définir une zone de mesure dans la mousse par rapport à laquelle un utilisateur est susceptible de se positionner, et dans laquelle sont répartis différents capteurs adaptés pour réaliser une détermination précise d'une compensation adaptée.
- [0028] La compensation déterminée par le contrôleur sur la base des mesures réalisées par le capteur de température et/ou d'humidité permet de réaliser une mesure de variations de pression et une détermination de compensation précises.
- [0029] Ceci permet en outre de déduire des données physiologiques enrichies d'un utilisateur occupant le siège, par combinaison avec d'autres types de capteurs.
- [0030] Avantagement, les mesures et les déterminations sont mises en œuvre avec un temps de réponse rapide, ce temps de réponse étant typiquement inférieur à 10 secondes, conformément aux normes exigées pour la conduite de véhicules autonomes de niveau 3 ou 4. Des services adaptés aux utilisateurs de tels véhicules peuvent ainsi être fournis.
- [0031] Selon un mode de réalisation particulier, au moins un capteur capacitif est un capteur capacitif interdigité.
- [0032] Dans les présentes, un capteur interdigité, et en particulier un capteur capacitif interdigité, est un capteur formé d'au moins une plaque ou d'au moins une électrode métallique disposée en forme de peigne, et de préférence, présentant deux faces opposées l'une à l'autre.
- [0033] Avantagement, un capteur interdigité permet de fournir un capteur de volume réduit mais dont la surface utile est maximisée, ce qui augmente la capacité du capteur et sa sensibilité.
- [0034] Dans un exemple spécifique, au moins un capteur capacitif est un capteur capacitif interdigité de type rectangulaire.
- [0035] Dans un autre exemple spécifique, au moins un capteur capacitif est un capteur capacitif interdigité de type circulaire.
- [0036] Selon un mode de réalisation particulier, au moins un capteur capacitif est disposé dans ladite au moins une zone de mesure.
- [0037] Ceci permet de réaliser une mesure de température et/ou d'humidité localisée conjointement avec une mesure de pression, ou du moins proche de celle-ci.
- [0038] Selon un mode de réalisation particulier, au moins certains des capteurs capacitifs constituent des premiers capteurs de mesure de répartition de pression disposés de part et d'autre d'un axe longitudinal central de l'assise du siège.
- [0039] Selon un mode de réalisation particulier, au moins certains des capteurs capacitifs constituent des deuxièmes capteurs de mesure de répartition de pression disposés de

part et d'autre d'un axe vertical central du dossier du siège.

[0040] Selon un mode de réalisation particulier, le siège comporte en outre au moins deux capteurs résistifs aptes à mesurer une pression totale exercée par un utilisateur sur la mousse.

[0041] Selon un mode de réalisation particulier, au moins certains des capteurs résistifs sont disposés de part et d'autre d'un axe longitudinal central de l'assise du siège et/ou d'un axe vertical central du dossier du siège.

[0042] La présente demande concerne en deuxième lieu un contrôleur agencé pour être connecté à un système de mesure et à un capteur de température et/ou d'humidité d'un siège conformes aux modes de réalisation particuliers précédents.

[0043] Dans un exemple spécifique, le contrôleur est agencé pour être connecté au système de mesure et à un capteur de température.

[0044] Dans un autre exemple spécifique, le contrôleur est agencé pour être connecté au système de mesure de pression et à un capteur d'humidité.

[0045] Selon un mode de réalisation particulier, le contrôleur est agencé pour être connecté au système de mesure de pression et à un capteur de température et d'humidité.

[0046] Selon un mode de réalisation particulier, le contrôleur est compris dans le siège, dans le capteur de température et/ou d'humidité, dans la mousse ou dans le système de mesure.

Brève description des dessins

[0047] D'autres caractéristiques, détails et avantages apparaîtront à la lecture de la description détaillée ci-après, et à l'analyse des dessins annexés, sur lesquels :

[0048] [fig.1], la figure 1 montre un exemple de capteur de température et/ou d'humidité et d'un système de mesure ;

[0049] [fig.2], la figure 2 montre un exemple de positionnement de capteurs sur une mousse d'une assise d'un siège ;

[0050] [fig.3], la figure 3 montre un exemple de positionnement de capteurs sur une mousse d'un dossier d'un siège ;

[0051] [fig.4], la figure 4 montre un exemple de zone de mesure d'une assise d'un siège pour un utilisateur de ce siège ;

[0052] [fig.5], la figure 5 montre un exemple de zone de mesure d'un dossier d'un siège pour un utilisateur de ce siège ;

[0053] [fig.6], la figure 6 montre un exemple de capteur capacitif interdigital circulaire ;

[0054] [fig.7], la figure 7 montre un exemple de capteur capacitif interdigital rectangulaire ;
et

[0055] [fig.8], la figure 8, représente un exemple de bloc-diagramme schématique d'un contrôleur.

[0056] Sauf indications contraires, les éléments communs ou analogues à plusieurs figures portent les mêmes signes de référence et présentent des caractéristiques identiques ou analogues, de sorte que ces éléments communs ne sont généralement pas à nouveau décrits par souci de simplicité.

Description des modes de réalisation

[0057] Les dessins et la description ci-après contiennent, pour l'essentiel, des éléments de caractère certain. Ils pourront donc non seulement servir à mieux faire comprendre la présente divulgation, mais aussi contribuer à sa définition, le cas échéant.

[0058] Il est maintenant fait référence à la figure 1, qui représente un exemple de réalisation d'un siège comportant une mousse (non représentée) et un ensemble de capteurs.

[0059] Par exemple, la mousse est une mousse polyuréthane de caractéristiques physiques et électriques prédéterminées. Ces caractéristiques varient selon la température et/ou l'humidité de la mousse, ce qui peut perturber les mesures effectuées par les capteurs de pression en particulier capacitifs.

[0060] Un ou plusieurs capteurs de température et/ou d'humidité peuvent ainsi être utilisés pour compenser, en fonction de l'humidité et/ou la température de la mousse, des mesures statiques, des mesures dynamiques et des mesures de compression effectuées avec des capteurs capacitifs disposés sur la mousse d'un siège au moyen de substrats flexibles ayant la même dureté que la mousse.

[0061] Comme illustré, un système de mesure comprend quatre capteurs capacitifs 1a, 1b, 1c, 1d de type circulaire. En outre, le système de mesure comprend quatre capteurs capacitifs 2a, 2b, 2c, 2d de type rectangulaire.

[0062] Dans le cas ici illustré, l'ensemble de capteurs comprend en outre un capteur de température 3 et un capteur d'humidité 4, qui définissent ensemble un capteur de température et d'humidité 6.

[0063] De manière non limitative, un unique capteur 6 de température et d'humidité peut être utilisé ou deux capteurs séparés, l'un de température et l'un d'humidité, peuvent être utilisés.

[0064] Selon un mode de réalisation, l'ensemble de capteurs comprend en outre des capteurs de pression résistifs 5a et 5b.

[0065] Les capteurs, et en particulier les capteurs capacitifs en contact avec la mousse ainsi que le capteur de température et/ou d'humidité, sont connectés à un contrôleur 30, ledit contrôleur 30 étant relié par ailleurs à un bus habitacle de type connu 40.

[0066] Par exemple, le bus 40 est apte à transmettre des mesures à un dispositif de surveillance externe, qui peut notamment superviser les phases de fonctionnement autonome ou pilotage manuel du véhicule.

[0067] Bien que les capteurs soient représentés comme étant connectés de manière filaire au

contrôleur 30, d'autres modes de connexion peuvent être utilisés, par exemple des moyens de connexion sans fil, de préférence de type Bluetooth.

- [0068] Selon d'autres modes de réalisation non représentés, d'autres capteurs peuvent aussi être présents, par exemple des capteurs de présence, de détermination d'un poids, de détermination d'une posture ou encore de détermination de paramètres physiologiques d'un individu.
- [0069] Avantageusement, les mesures d'une sélection particulière de capteurs capacitifs peuvent être utilisées pour filtrer et/ou supprimer des mouvements ou des vibrations qui seraient indésirables.
- [0070] Par exemple, des vibrations du véhicule ou des vibrations d'un utilisateur occupant le siège mais qui ne seraient pas dues à sa position ou à ses mouvements mais plutôt aux vibrations du véhicule lui-même peuvent affecter les mesures et créer du bruit par rapport aux signaux mesurés, en particulier les pressions mesurées.
- [0071] Un filtrage et/ou une suppression de ces vibrations au moyen d'une combinaison des signaux mesurés par un ensemble donné de certains capteurs capacitifs permet d'améliorer le rapport signal sur bruit, d'isoler certains paramètres à mesurer ou encore de supprimer des artefacts indésirables.
- [0072] Par exemple, les mesures fournies par les électrodes interdigitales circulaires 1a, 1b, 1c, 1d peuvent être utilisées pour filtrer et/ou supprimer les vibrations du véhicule mesurées par les capteurs à électrodes interdigitales rectangulaires 2a, 2b, 2c, 2d.
- [0073] Il est maintenant fait référence à la figure 2, qui représente un exemple de positionnement de capteurs sur une assise d'un siège, en particulier d'un siège comprenant une mousse.
- [0074] Dans les présentes, le siège comprend typiquement une assise et un dossier agencés pour accueillir un utilisateur, dont la position dans le siège définit différents points de contact, et donc de pression, avec la mousse recouvrant le siège ou certains de ses éléments.
- [0075] Comme illustré, des capteurs capacitifs sont répartis sur un bloc de mousse 101 recouvrant une ou plusieurs parties de l'assise de siège 10, ledit bloc de mousse formant une zone de mesure. Un exemple d'implantation de ces capteurs est décrit ci-après.
- [0076] En fonction de la localisation de chaque capteur, une détection d'une compression de la mousse permet de déduire une position d'une pression exercée.
- [0077] Typiquement, chaque capteur capacitif est apte à effectuer une mesure à une température et une humidité donnée.
- [0078] En modifiant la température et/ou l'humidité, il est possible de compenser cette mesure. En d'autres termes, il est ainsi possible de mesurer une pression indépendamment de la variabilité de la température et de l'humidité.
- [0079] L'assise 10 comprend un capteur 6' de température et d'humidité, ou en variante, un

capteur 6' regroupant un capteur de température et un capteur d'humidité, est disposé sur le dessus du bloc 101 de l'assise. Le capteur 6' peut aussi comprendre uniquement un capteur de température ou uniquement un capteur d'humidité.

- [0080] Ceci permet de positionner un moyen de mesure de température et/ou d'humidité dans une zone susceptible d'être chaude et/ou humide lorsqu'un utilisateur occupe l'assise 10 du siège. Pour un utilisateur de taille et de poids moyen, cette zone présente généralement les variations de température et/ou d'humidité les plus importantes.
- [0081] L'assise 10 comprend en outre un système de mesure de pression, ledit système de mesure incluant ici quatre capteurs capacitifs à électrodes interdigitales circulaires 1'a, 1'b, 1'c, 1'd qui sont réparties sur l'avant et sur l'arrière de l'assise.
- [0082] Par exemple, les quatre capteurs 1'a, 1'b, 1'c, 1'd sont positionnés de part et d'autre de l'axe central longitudinal A'1, et répartis deux à deux en partie avant et arrière de l'assise 10, de part et d'autre d'un axe central longitudinal A'1 du bloc de mousse 101.
- [0083] Ceci permet de mesurer la pression exercée au niveau des jambes et de chaque côté du fessier de l'utilisateur.
- [0084] Ceci permet aussi de mesurer les mouvements du bassin de l'utilisateur, le lever des jambes ou la pression des jambes lorsque les pieds de l'utilisateur sont au sol ou, pour le conducteur, sur les pédales du véhicule.
- [0085] L'assise 10 comprend en outre deux capteurs résistifs, par exemple deux capteurs résistifs 5'a, 5'b à électrodes circulaires résistives. Ces deux capteurs résistifs sont sensiblement centrés sur la zone d'appui principale d'un utilisateur moyen sur le bloc de mousse 101, de part et d'autre de l'axe central longitudinal A'1.
- [0086] De tels capteurs résistifs servent avantageusement de capteurs de pression totale pour déterminer, par exemple, la valeur du poids d'un utilisateur de l'assise 10.
- [0087] L'assise 10 comprend en outre quatre capteurs capacitifs à électrodes interdigitales rectangulaires 2'a, 2'b, 2'c, 2'd répartis d'un même côté par rapport à l'axe central longitudinal A'1, et le long de celui-ci.
- [0088] Ces capteurs permettent de mesurer les vibrations de l'assise du siège, ou encore des micro-vibrations qui seraient issues de l'utilisateur de l'assise 10.
- [0089] Par exemple, il peut survenir qu'un utilisateur ne soit pas en contact avec tous les capteurs capacitifs et/ou résistifs situés dans le siège. Dans un tel cas, les capteurs qui ne sont pas en contact sont sensibles principalement aux vibrations du véhicule et sur le siège, ce qui peut être utilisé pour compenser des artefacts qui ne sont pas liés à l'utilisateur.
- [0090] La répartition des capteurs décrits précédemment, ainsi que leur nombre, permet de clairement séparer et de répartir les mesures effectuées par ces capteurs dans la zone de mesure ou au moins à proximité de celle-ci.
- [0091] Il est maintenant fait référence à la figure 3, qui représente un exemple de posi-

tionnement de capteurs sur un dossier d'un siège, en particulier d'un siège comprenant une mousse.

- [0092] Comme illustré, des capteurs sont répartis sur un bloc de mousse 201 recouvrant une ou plusieurs parties d'un dossier 20 du siège.
- [0093] Dans le cas ici illustré, l'ensemble de capteurs comprend un capteur de température et d'humidité 6'', qui est disposé sur le dessus du bloc de mousse 201 du coussin de dossier, dans une zone la plus susceptible d'être chaude lorsqu'un utilisateur de taille moyenne est assis dans le siège.
- [0094] L'ensemble de capteurs comprend en outre un système de mesure comprenant quatre capteurs capacitifs 1''a, 1''b, 1''c, 1''d, par exemple des capteurs capacitifs interdigités de type circulaire.
- [0095] Par exemple, les quatre capteurs 1''a, 1''b, 1''c, 1''d sont positionnés de part et d'autre de l'axe central vertical A''1, et répartis deux à deux en partie haute et basse du dossier 20, de part et d'autre d'un axe central vertical A''1 du bloc de mousse 201.
- [0096] Ces capteurs capacitifs permettent de mesurer la répartition de la pression d'appui sur le dossier et notamment la répartition de pression en fonction de la taille de l'utilisateur et les mouvements de l'utilisateur par rapport au dossier 20.
- [0097] En outre, le système de mesure comprend quatre capteurs capacitifs 2''a, 2''b, 2''c, 2''d. Ces quatre capteurs 2''a, 2''b, 2''c, 2''d, ici de type rectangulaires, sont répartis d'un même côté par rapport à l'axe central vertical A''1, et le long de celui-ci.
- [0098] Ces capteurs permettent de mesurer les vibrations du dossier du siège, ou encore de micro-vibrations qui seraient issues d'un utilisateur qui s'appuie sur le dossier 20.
- [0099] Dans les présentes, des micro-vibrations sont typiquement des vibrations du véhicule et/ou d'un siège affectant les capteurs de pression disposés dans celui-ci ou dans ceux-ci, puisque ces capteurs vibrent également et introduisent des erreurs.
- [0100] Le dossier 20 comprend en outre deux capteurs résistifs, par exemple deux capteurs résistifs 5''a, 5''b à électrodes circulaires résistives. Ces deux capteurs résistifs sont sensiblement centrés sur la zone d'appui principale d'un utilisateur moyen sur le bloc de mousse 201, de part et d'autre de l'axe central vertical A''1.
- [0101] De tels capteurs résistifs servent avantageusement de capteurs de pression totale pour déterminer, par exemple, la valeur d'une force ou d'une pression exercée par un utilisateur s'appuyant contre le dossier 20.
- [0102] Ce faisant, au moins certains capteurs situés dans ladite zone de mesure constituent des premiers capteurs de pression disposés en alignement longitudinal sur un côté d'un bloc de mousse de l'assise 10 du siège et/ou en alignement vertical sur un côté d'un bloc de mousse de dossier 20 du siège, de sorte à mesurer des pressions, des vibrations ou des micro-vibrations du siège dans la ou les zones de mesure ainsi définies.
- [0103] Même si l'exemple de la figure 2 et l'exemple de la figure 3 comportent le même

nombre de capteurs répartis de manière similaire, il est possible de disposer les capteurs différemment et notamment d'utiliser moins ou plus de quatre capteurs rectangulaires.

[0104] Il est maintenant fait référence à la figure 4, qui représente un exemple de zone de mesure formée par une mousse d'une assise d'un siège.

[0105] En particulier, une zone de mesure 102 formée partiellement ou totalement par une mousse 101 peut être définie sur ou dans l'assise 10 du siège.

[0106] Par exemple, la zone de mesure 102 peut comprendre une surface de la mousse 101 qui inclut les capteurs 1'a, 1'b, 5'a, 5'c, 2'a et 6' de l'assise 10.

[0107] Ceci permet de déterminer, de manière ponctuelle ou continue, une zone de répartition 103 de pression, de température et/ou d'humidité en surface de la zone de mesure 102. En particulier, cette zone répartition est déterminée lorsqu'un utilisateur est assis sur la mousse 101 de l'assise 10.

[0108] A titre d'illustration, et lorsqu'un utilisateur occupe le siège, des parties plus chaudes et plus humides de la zone de répartition 103 se situent en partie arrière de l'assise 10.

[0109] Avantagement, la zone de mesure 102 est agencée pour se situer à proximité de cette partie arrière, où des variations plus importantes et plus fréquentes de la pression, de la température et/ou de l'humidité sont attendues en raison de la présence d'un utilisateur assis sur l'assise 10.

[0110] Il est maintenant fait référence à la figure 5, qui représente un exemple de zone de mesure formée par une mousse d'un dossier d'un siège.

[0111] En particulier, une zone de mesure 202 formée partiellement ou totalement par une mousse 201 peut être définie sur ou dans le dossier 20 du siège.

[0112] Par exemple, la zone de mesure 202 peut comprendre une surface de la mousse 201 qui inclut les capteurs 5''a, 5''b, 2''c et 6'' du dossier 20.

[0113] Ceci permet de déterminer, de manière ponctuelle ou continue, une zone de répartition 203 de pression, de température et/ou d'humidité en surface de la zone de mesure 202. En particulier, cette zone de répartition est déterminée lorsqu'un utilisateur est assis dans le siège et s'appuie sur la mousse 201 du dossier 20.

[0114] A titre d'illustration, et lorsqu'un utilisateur occupe le siège, des parties plus chaudes et plus humides de la zone de répartition 203 se situent généralement au niveau d'une partie intermédiaire au milieu de la hauteur du dossier 20.

[0115] Avantagement, la zone de mesure 202 est agencée pour se situer à proximité de cette partie intermédiaire, où des variations plus importantes et plus fréquentes de la pression, de la température et/ou de l'humidité sont attendues en raison de la présence d'un utilisateur s'appuyant sur le dossier 20.

[0116] Pour fixer les idées, la pression maximale généralement appliquée par un utilisateur sur l'assise 10 est de l'ordre de 70 g/cm² et la pression maximale généralement

appliquée sur le dossier 20 est de 90 g/cm².

- [0117] Il est à noter que même si aucun utilisateur n'occupe le siège, l'assise ou ne s'appuie sur le dossier du siège, la mousse de ces éléments présente toujours néanmoins une compression non nulle en raison du vieillissement de la mousse.
- [0118] Une température mesurée typique varie typiquement entre 10 degrés Celsius et 40 degrés Celsius.
- [0119] Par exemple, l'implémentation de systèmes d'apprentissage automatique ou d'apprentissage machine (ou « machine learning », en anglais) au sein du contrôleur 30 permet d'adapter le système de mesure et la gestion des capteurs capacitifs en fonction de plages de mesures préférées.
- [0120] Il est maintenant fait référence à la figure 6, qui représente un exemple de capteur capacitif interdigité circulaire.
- [0121] Un tel capteur est par exemple formé d'une carte de circuit imprimé, et/ou comprend un substrat en céramique ainsi que différentes couches conductrices, en titane, en cuivre, en nickel ou en or.
- [0122] Un tel capteur peut présenter différents types de géométrie, par exemple spirale, concentrique ou elliptique.
- [0123] De préférence, un tel capteur possède une symétrie de rotation de sorte que sa capacitance soit moins sensible à l'orientation relative comparativement à des capteurs de géométrie non symétrique, par exemple un capteur de géométrie rectangulaire.
- [0124] Il est maintenant fait référence à la figure 7, qui représente un exemple de capteur capacitif interdigité rectangulaire.
- [0125] Un tel capteur est par exemple formé des mêmes éléments que le capteur capacitif interdigité circulaire décrit précédemment.
- [0126] Avantageusement, un capteur capacitifs interdigité rectangulaire présente un volume réduit et permet de mesurer des variations rapides, de l'ordre de la microseconde.
- [0127] En outre, un capteur capacitif interdigité rectangulaire permet de mesurer une compression relative comprise entre 0 et 0.25, fournissant une sensibilité suffisante pour mesurer des micro-vibrations, et par exemple des micro-vibrations résultant du rythme cardiaque d'un utilisateur du siège.
- [0128] Des électrodes circulaires sont préférablement utilisées pour des mesures de répartition de pression et des électrodes rectangulaires sont préférablement utilisées pour des mesures de micro-vibrations.
- [0129] La figure 8 représente un exemple de bloc-diagramme schématique d'un contrôleur selon un exemple de mise en œuvre.
- [0130] Selon un exemple, ledit contrôleur est un circuit de traitement informatique, par exemple un système sur puce.
- [0131] De préférence, le contrôleur 30 est agencé pour mettre en œuvre une détermination

d'une compensation adaptée à une pression mesurée par un système de mesure comportant au moins un capteur capacitif et connecté au contrôleur 30, cette compensation étant déterminée à partir d'une température et/ou d'une humidité fournie par au moins un capteur de température et/ou d'humidité connecté au contrôleur 30.

- [0132] De manière non limitative, le contrôleur 30 comporte un bus de communication connecté, par exemple, à une unité centrale de traitement 31, tel qu'un processeur ou un microprocesseur, et notée CPU. Par exemple, ce bus de communication peut être le bus 40 précédemment décrit.
- [0133] Le contrôleur 30 comporte aussi une mémoire à accès aléatoire 32, notée RAM, pour mémoriser le code exécutable du procédé de sécurisation ainsi que les registres adaptés à enregistrer des variables et des paramètres nécessaires pour la mise en œuvre du procédé selon des modes de réalisation, la capacité de mémoire de celui-ci peut être complétée par une mémoire RAM optionnelle connectée à un port d'extension, par exemple.
- [0134] En outre, le contrôleur 30 comporte une mémoire morte 33, notée ROM, pour stocker des programmes informatiques pour la mise en œuvre des modes de réalisation, ainsi qu'une interface réseau 34 qui est normalement connectée à un réseau de communication sur lequel des données numériques à traiter sont transmises ou reçues.
- [0135] L'interface réseau 34 peut être une seule interface réseau, ou composée d'un ensemble d'interfaces réseau différentes (par exemple filaire et sans fil, interfaces ou différents types d'interfaces filaires ou sans fil).
- [0136] Des paquets de données sont envoyés sur l'interface réseau pour la transmission ou sont lues à partir de l'interface de réseau pour la réception sous le contrôle de l'application logiciel exécuté dans le processeur ou le microprocesseur 31.
- [0137] Par ailleurs, le contrôleur 30 comporte une interface utilisateur 35 pour recevoir des entrées d'un utilisateur ou pour afficher des informations à un utilisateur, un support de stockage optionnel 36 noté HD, et un module d'entrée-sortie 37, noté IO, pour la réception, l'envoi de données depuis ou vers des périphériques externes tels que disque dur, support de stockage amovible ou autres.
- [0138] Dans un exemple présenté ici, le code exécutable peut être stocké dans une mémoire morte 33, sur le support de stockage 36 ou sur un support amovible numérique tel que par exemple un disque.
- [0139] Selon une variante, le code exécutable des programmes peuvent être reçu au moyen d'un réseau de communication, via l'interface réseau 34, afin d'être stocké dans le support de stockage 36, avant d'être exécuté.
- [0140] De préférence, le contrôleur 30 est équipé d'une ou de plusieurs mémoires comprenant et aptes à exécuter un ou plusieurs programmes.
- [0141] L'unité centrale de traitement 31 est adaptée pour commander et diriger l'exécution

des instructions ou des portions de code logiciel du programme ou des programmes selon l'un des modes de réalisation, instructions qui sont stockées dans l'un des moyens de stockage précités. Après la mise sous tension, le CPU 31 est capable d'exécuter des instructions stockées dans la mémoire RAM principale 320, relatives à une application logicielle, après que ces instructions aient été chargées de la ROM par exemple.

- [0142] Dans l'exemple présenté ici, le contrôleur 30 est un appareil programmable qui utilise un logiciel. Toutefois, à titre subsidiaire, la présente description peut être mise en œuvre dans n'importe quel type de matériel (par exemple, sous la forme d'un circuit intégré spécifique ou ASIC).
- [0143] Dans un exemple non représenté, pour traiter les mesures récoltées des capteurs, le contrôleur 30 est en outre pourvu d'un dispositif de filtrage de bruit, et notamment du bruit généré par les vibrations dues au fonctionnement du véhicule et à son mouvement.
- [0144] Le contrôleur 30 est agencé pour être connecté à un système de mesure comprenant un ou plusieurs ces capteurs capacitifs précédemment décrits. En outre, le contrôleur 30 est agencé pour être connecté à un capteur de température et/ou d'humidité comme précédemment décrit.
- [0145] Dans un exemple, le système de mesure précédemment décrit comprend ledit contrôleur 30.
- [0146] Dans d'autres exemples, le contrôleur 30 est intégré au siège ou à d'autres éléments d'un véhicule qui comprend ce siège, par exemple un tableau de bord d'un véhicule ou encore à l'un des capteurs capacitifs décrits précédemment.
- [0147] Dans encore d'autres exemples, le système de mesure et au moins un capteur de température et/ou d'humidité sont agencés pour être connectés à une pluralité de contrôleurs configurés pour déterminer ensemble une compensation.
- [0148] Pour déterminer une compensation adaptée à au moins une pression mesurée, une séquence de mesure est mise en œuvre. Par exemple, une telle séquence de mesure est démarrée par le contrôleur 30 lorsqu'un utilisateur s'assied sur le siège en un instant T_0 .
- [0149] Pour un fonctionnement normal, il est souhaitable que, lors du démarrage, la pression exercée sur l'assise 10 est inférieure mais de même ordre de grandeur que la pression exercée sur le dossier 20 à T_0+2 secondes.
- [0150] Des premières mesures de détection de l'utilisateur, par exemple une estimation d'un poids ou d'une position de cet utilisateur dans le siège, sont réalisées, et un état correspondant de l'utilisateur est transmis au contrôleur 30 à T_0+3 secondes.
- [0151] Avantageusement, le temps de réponse du système pour sa complète mise en œuvre est inférieur à 10 secondes.
- [0152] Le système supervise ensuite l'état de l'utilisateur du siège pendant le fon-

tionnement du véhicule en récoltant les mesures effectuées par les capteurs connectés au contrôleur 30.

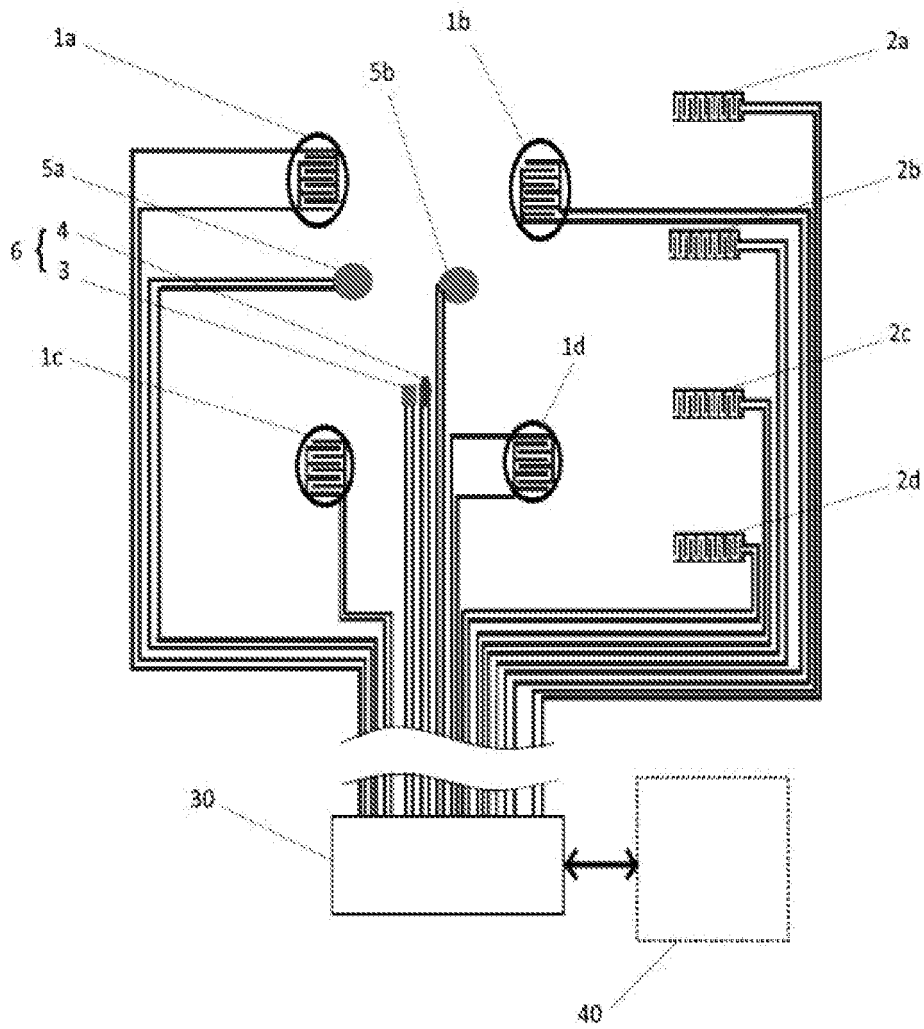
- [0153] Selon différents exemples, le contrôleur 30 comprend un ou plusieurs programmes configurés pour mettre en œuvre différentes actions telles que celles décrites ci-après.
- [0154] Un exemple de programme mis en œuvre par le contrôleur 30 est un programme configuré pour estimer un poids d'un utilisateur occupant le siège.
- [0155] Un autre exemple de programme mis en œuvre par le contrôleur 30 est un programme configuré pour détecter des mouvements d'un utilisateur occupant le siège, par exemple en fonction de mouvements de ses jambes, d'appuis brefs sur le dossier ou sur l'assise du siège, de repositionnement ou de torsions de son dos contre le dossier, d'affaissement de ses épaules, de gigotements ou d'autres changements de postures pouvant permettre de suspecter une fatigue, une tentative de combattre un endormissement ou encore une baisse d'attention.
- [0156] Encore un autre exemple de programme mis en œuvre par le contrôleur 30 est un programme configuré pour déterminer un type d'utilisateur occupant le siège, par exemple selon que cet utilisateur est un adulte ou un enfant. Ce programme permet aussi de déterminer si le siège est occupé par un être humain, par un objet, etc.
- [0157] Encore un autre exemple de programme mis en œuvre par le contrôleur 30 est un programme configuré pour suspecter un endormissement ou un état non propice à la conduite ou à la reprise des commandes d'un véhicule autonome par un utilisateur occupant le siège.
- [0158] Dans le cadre des présentes, un ou plusieurs sièges d'un véhicule peuvent être équipés du système de mesure dans une version plus ou moins complète. Par exemple le système peut comporter un nombre de capteurs de chaque type réduit ou comporter uniquement certains des capteurs de pression comme par exemple les capteurs à électrodes interdigitales circulaires compensés par un capteur de température et d'humidité pour détecter la taille de l'utilisateur et ses mouvements notamment dans le cas d'un siège passager.

Revendications

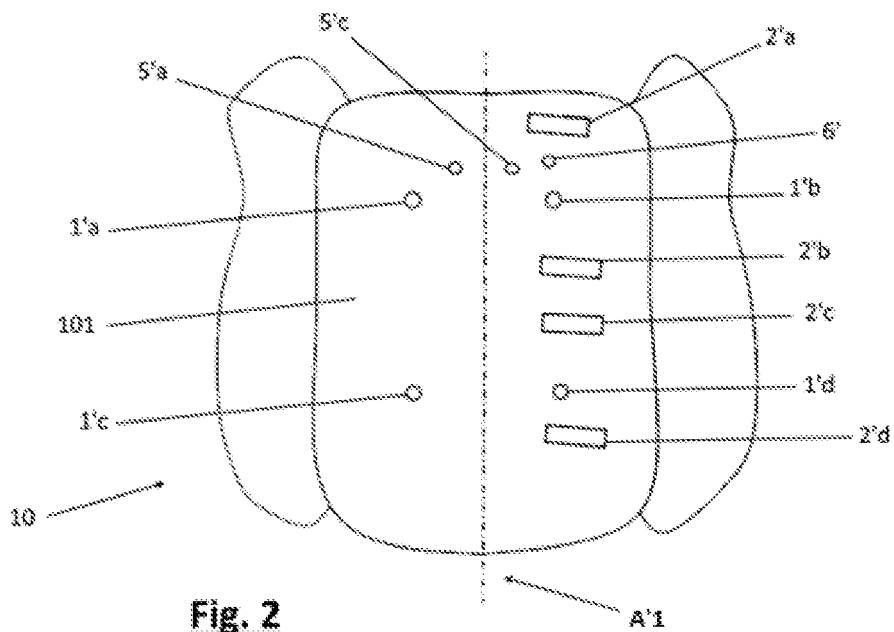
- [Revendication 1] Siège (100) comportant:
- au moins un capteur de température et/ou d'humidité (3, 4 ; 6);
 - une mousse (101, 201); et
 - un système de mesure comportant au moins un capteur capacitif (1a, 1b, 1c, 1d, 2a, 2b, 2c, 2d) en contact avec la mousse et apte à mesurer une pression exercée par un utilisateur sur la mousse, dans lequel une compensation adaptée à la pression mesurée est déterminée à partir d'une température et/ou d'une humidité fournie par ledit au moins un capteur de température et/ou d'humidité, au moins un capteur capacitif étant un capteur capacitif interdigité.
- [Revendication 2] Siège selon la revendication 1, ladite mousse formant au moins une zone de mesure (102, 202) d'une assise (10) et/ou d'un dossier (20) du siège, dans lequel:
- ledit au moins un capteur de température et/ou d'humidité est situé dans ladite au moins une zone de mesure ; et
 - ledit système de mesure comporte une pluralité de capteurs capacitifs (1a, 1b, 1c, 1d, 2a, 2b, 2c, 2d) en contact avec la mousse et aptes à mesurer, dans ladite au moins une zone de mesure, une pression exercée par un utilisateur sur la mousse, le système de mesure et le capteur de température et/ou d'humidité étant agencés pour être connectés à un contrôleur configuré pour déterminer ladite compensation.
- [Revendication 3] Siège selon la revendication 2, dans lequel au moins un capteur capacitif est disposé dans ladite au moins une zone de mesure.
- [Revendication 4] Siège selon l'une quelconque des revendications 2 à 3, dans lequel au moins certains des capteurs capacitifs constituent des premiers capteurs de mesure de répartition de pression (1'a, 1'b, 1'c, 1'd) disposés de part et d'autre d'un axe longitudinal central (A'1) de l'assise du siège.
- [Revendication 5] Siège selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, dans lequel au moins certains des capteurs capacitifs constituent des deuxièmes capteurs de mesure de répartition de pression (1''a, 1''b, 1''c, 1''d) disposés de part et d'autre d'un axe vertical central (A''1) du dossier du siège.
- [Revendication 6] Siège selon l'une quelconque des revendications 2 à 5, comportant en outre au moins deux capteurs résistifs (5a, 5b) aptes à mesurer une pression totale exercée par un utilisateur sur la mousse.

- [Revendication 7] Siège selon la revendication 6, dans lequel au moins certains des capteurs résistifs (5'a, 5'c ; 5''a, 5''b) sont disposés de part et d'autre d'un axe longitudinal central (A'1) de l'assise du siège et/ou d'un axe vertical central (A''1) du dossier du siège.
- [Revendication 8] Contrôleur (30) agencé pour être connecté à un système de mesure et à un capteur de température et/ou d'humidité d'un siège selon l'une quelconque des revendications précédentes.
- [Revendication 9] Contrôleur selon la revendication 8, ledit contrôleur étant compris dans le siège, de préférence dans le capteur de température et/ou d'humidité, dans la mousse ou dans le système de mesure.

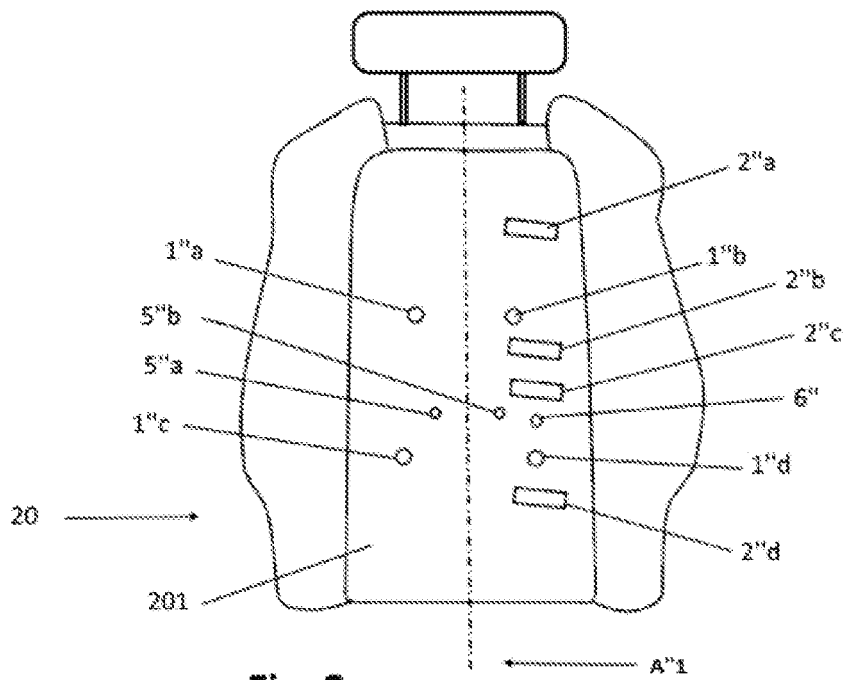
[Fig. 1]

**Fig. 1**

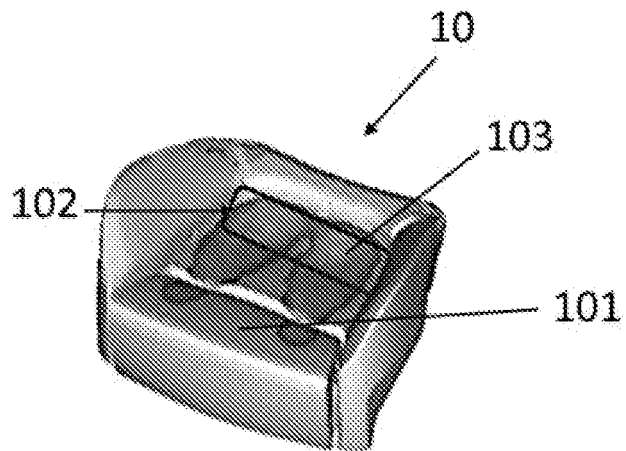
[Fig. 2]

**Fig. 2**

[Fig. 3]

**Fig. 3**

[Fig. 4]

**Fig. 4**

[Fig. 5]

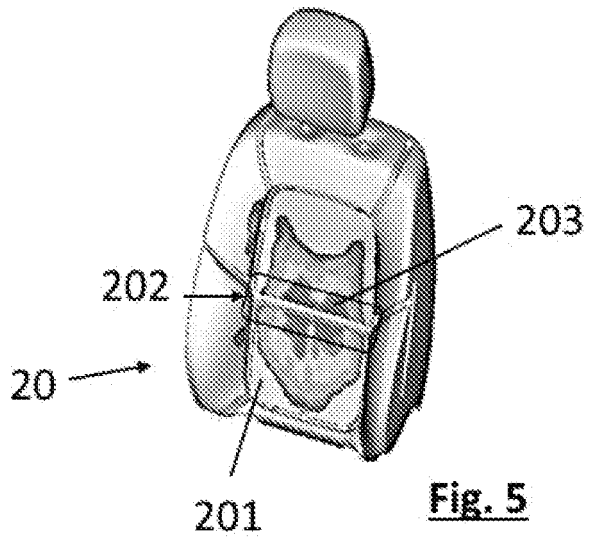


Fig. 5

[Fig. 6]

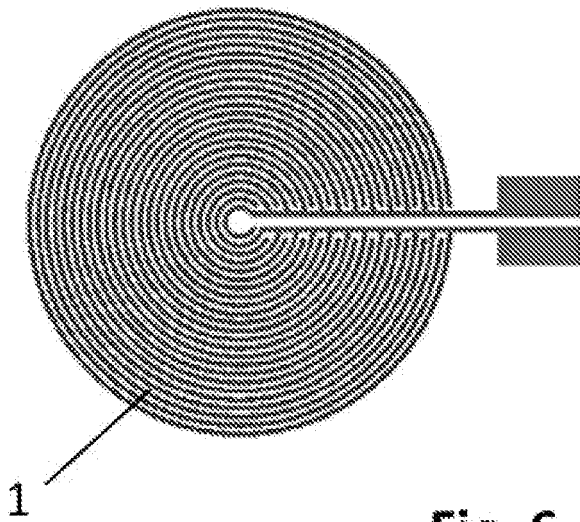


Fig. 6

[Fig. 7]

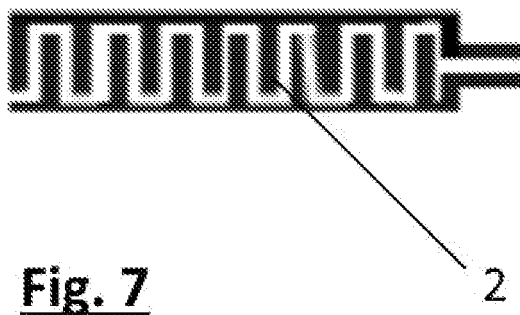
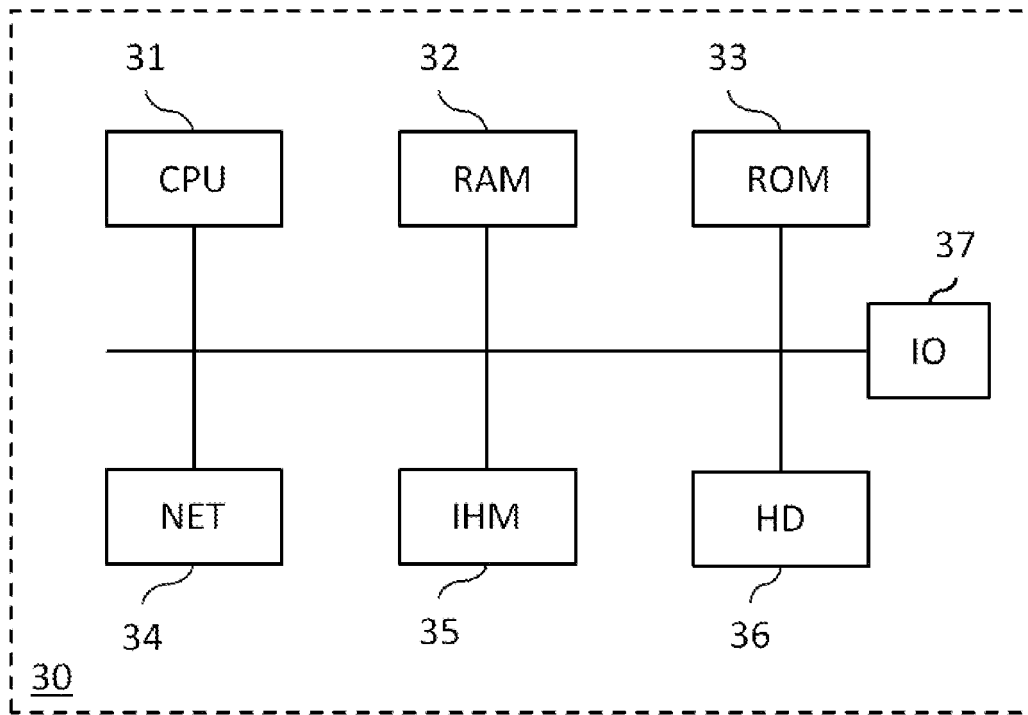


Fig. 7

[Fig. 8]

*Fig. 8*

RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

Le demandeur a maintenu les revendications.

Le demandeur a modifié les revendications.

Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

**1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN
CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION**

FR 2 863 704 A1 (FAURECIA SIEGES
AUTOMOBILE [FR]) 17 juin 2005 (2005-06-17)

EP 2 695 769 A1 (DELPHI TECH INC [US])
12 février 2014 (2014-02-12)

US 2007/194900 A1 (HAWKINS ERIC T [US] ET
AL) 23 août 2007 (2007-08-23)

US 2018/031511 A1 (KIM NAM GYUN [KR] ET
AL) 1 février 2018 (2018-02-01)

**2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN
TECHNOLOGIQUE GENERAL**

NEANT

**3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND
DE LA VALIDITE DES PRIORITES**

NEANT