

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

①① N° de publication : **3 140 513**

(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

②① N° d'enregistrement national : **22 10133**

⑤① Int Cl<sup>8</sup> : **H 05 K 1/18 (2023.01), H 05 K 1/02, B 60 K 35/00**

⑫

## BREVET D'INVENTION

**B1**

⑤④ Dispositif électronique.

②② Date de dépôt : 04.10.22.

③⑦ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public  
de la demande : 05.04.24 Bulletin 24/14.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du  
brevet d'invention : 16.08.24 Bulletin 24/33.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche :

*Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : *Valeo Schalter und Sensoren GmbH  
Société à responsabilité limitée de droit allemand —  
DE.*

⑦② Inventeur(s) : BERRY Martial, CONAN MICHAEL et  
LAGNIEL Benoit.

⑦③ Titulaire(s) : Valeo Schalter und Sensoren GmbH  
Société à responsabilité limitée de droit allemand.

⑦④ Mandataire(s) : Valeo Comfort and Driving  
Assistance - Service PI.

**FR 3 140 513 - B1**



## **Description**

### **Titre de l'invention : Dispositif électronique**

#### **Domaine technique**

- [0001] La présente invention concerne le domaine technique de l'électronique, et notamment de l'électronique embarquée, par exemple embarquée dans les véhicules automobiles.
- [0002] L'invention se rapporte tout particulièrement à un dispositif électronique adapté à être embarqué dans un véhicule automobile.

#### **Arrière-plan technologique**

- [0003] Dans le domaine ci-dessus, il est connu d'intégrer des dispositifs électroniques, par exemple des dispositifs de commande comme des interrupteurs, dans des véhicules automobiles. Le volant des véhicules automobiles peut par exemple être équipé d'interrupteurs permettant de commander le régulateur de vitesse, l'autoradio ou bien l'ordinateur de bord. Afin de confirmer les commandes transmises par le conducteur ou d'informer le conducteur sur l'état du système à commander, les interrupteurs de commande peuvent être associés à des sources lumineuses.
- [0004] Pour des raisons techniques aussi bien qu'esthétiques, il existe un besoin d'augmenter la compacité des dispositifs intégrés dans le volant. Il peut alors s'avérer difficile d'agencer les différents éléments du dispositif électronique, et tout particulièrement de combiner les interrupteurs aux sources lumineuses sans obstruer le chemin optique des rayons issus des sources.

#### **Résumé de l'invention**

- [0005] Afin de répondre au problème susmentionné, il est proposé un dispositif électronique présentant un agencement avantageux de ses composants.
- [0006] Selon un aspect, il est proposé un dispositif électronique comportant un boîtier et une carte à circuit imprimé qui est placée dans le boîtier et qui présente une première face orientée vers une première cloison du boîtier, la première cloison du boîtier comportant une zone translucide, le dispositif comportant un élément intermédiaire opaque qui est interposé dans le boîtier entre la cloison et la carte à circuit imprimé et qui couvre au moins partiellement la première face,
- le dispositif comportant une source lumineuse qui est configurée pour émettre de la lumière s'échappant au moins en partie du boîtier au travers de la zone translucide, qui est située entre l'élément intermédiaire et la première cloison et qui est électriquement connectée à une deuxième face de la carte à circuit imprimé par l'intermédiaire d'une nappe d'interconnexion.
- [0007] Grâce à la nappe d'interconnexion, il est possible de placer la source lumineuse à distance de la carte à circuit imprimé, et notamment au-delà de l'élément intermédiaire

qui obstruerait le trajet des rayons lumineux si la source était située au niveau de la carte à circuit imprimé. La souplesse de la nappe d'interconnexion permet avantageusement une connexion de la source lumineuse sur la deuxième face de la carte à circuit imprimé.

- [0008] Selon un mode de réalisation, une portion de l'élément intermédiaire s'étend entre la tranche de la carte à circuit imprimé et une paroi interne du boîtier.
- [0009] Selon un mode de réalisation, l'élément intermédiaire comporte un logement dans lequel la carte à circuit imprimé est placée de façon ajustée
- [0010] Selon un mode de réalisation, la source lumineuse est située sur une paroi intérieure du boîtier qui est orthogonale à la première cloison.
- [0011] Selon un mode de réalisation, le dispositif comporte un guide d'onde configuré pour guider la lumière issue de la source lumineuse jusqu'à la zone translucide.
- [0012] Selon un mode de réalisation, la source lumineuse est une diode électroluminescente à émission latérale.
- [0013] Selon un mode de réalisation, la carte à circuit imprimé comporte un capteur de proximité réalisé au niveau de la première face et configuré pour détecter la présence de l'élément intermédiaire dans une zone de détection autour du capteur de proximité, le dispositif comportant une interface d'actionnement réalisée au niveau de la première cloison et configurée pour faire translater l'élément intermédiaire dans la zone de détection.
- [0014] Selon un mode de réalisation, l'élément intermédiaire comporte un socle fixe en contact avec la carte à circuit imprimé et un plot mobile qui fait saillie depuis le socle et qui est lié mécaniquement avec l'interface d'actionnement, le socle et le plot étant liés par un ressort de rappel de façon que, dans la position de repos du ressort de rappel, le plot soit hors de la zone de détection.
- [0015] Selon un mode de réalisation, le dispositif comporte deux capteurs de proximité configurés pour détecter la présence de l'élément intermédiaire dans leur zone de détection respective, l'interface d'actionnement étant configurée pour faire translater l'élément intermédiaire dans l'une ou l'autre des zones de détection respectives.
- [0016] Selon un mode de réalisation, le capteur de proximité est un capteur de proximité capacitif.
- [0017] Selon un mode de réalisation, la nappe d'interconnexion est soudée à la carte à circuit imprimé.
- [0018] Selon un mode de réalisation, la nappe d'interconnexion est connectée de façon amovible à la carte à circuit imprimé.
- [0019] Bien entendu, les différentes caractéristiques, variantes et formes de réalisation de l'invention peuvent être associées les unes avec les autres selon diverses combinaisons dans la mesure où elles ne sont pas incompatibles ou exclusives les unes des autres.

## Brève description des figures

- [0020] De plus, diverses autres caractéristiques de l'invention ressortent de la description annexée effectuée en référence aux dessins qui illustrent des formes, non limitatives, de réalisation de l'invention et où :
- [0021] [Fig.1] illustre un mode de réalisation d'un dispositif électronique selon l'invention,
- [0022] [Fig.2] illustre un autre mode de réalisation d'un dispositif électronique selon l'invention,
- [0023] [Fig.3] illustre un autre mode de réalisation d'un dispositif électronique selon l'invention.
- [0024] Il est à noter que sur ces figures les éléments structurels et/ou fonctionnels communs aux différentes variantes peuvent présenter les mêmes références.
- [0025] Sur la [Fig.1] est représenté un dispositif électronique 1, par exemple un dispositif électronique destiné à être embarqué dans un véhicule automobile. Ici, le dispositif électronique 1 est un interrupteur de commande destiné à être intégré dans le volant d'un véhicule automobile.
- [0026] Le dispositif électronique 1 comporte un boîtier 2 présentant une interface d'actionnement 4 permettant à un utilisateur, ici un conducteur du véhicule automobile, d'envoyer des commandes à l'ordinateur de bord du véhicule. Le boîtier 2 est configuré pour être intégré dans le volant du véhicule automobile de façon à affleurer la surface du volant. Ici, une première cloison 6 du boîtier depuis laquelle l'interface d'actionnement 4 fait saillie, est destinée à être sensiblement à niveau avec la surface du volant.
- [0027] Le dispositif comporte une carte à circuit imprimé 3 située dans le boîtier et avec laquelle le conducteur peut interagir via un élément intermédiaire 5 assurant une liaison mécanique entre l'interface d'actionnement 4 et la carte à circuit imprimé 3. Une source lumineuse 16 est placée dans le boîtier 2 et connectée à la carte à circuit imprimé 3.
- [0028] Le boîtier 2 comporte ici trois parties distinctes, dont une première partie forme la première cloison 6 et deux autres parties, destinées à être intégrées dans le volant (et donc invisible pour le conducteur) forment une cavité du boîtier 2 close par la première cloison 6. En particulier ici, une deuxième partie 7 opaque forme le fond du boîtier (le fond étant ici entendu comme la partie du boîtier la plus éloignée de la surface du volant, et donc ici de la première cloison 6) et une partie des cloisons latérales du boîtier (c'est-à-dire les cloisons orthogonales au fond du boîtier et à la première cloison 6) et une troisième partie opaque forme une autre partie des cloisons latérales. La première cloison 6 est ici partiellement opaque et comporte une zone translucide 9, ici un pictogramme, qui permet le passage de rayons lumineux au travers de la

première cloison 6. Hors de la zone translucide, la première paroi 6 est opaque.

- [0029] L'interface d'actionnement 4 est ici un interrupteur qui s'étend au travers de la première cloison 6, à proximité de la zone translucide 9. Dans cette exemple, l'interrupteur est un interrupteur à bascule qui présente une forme semi-cylindrique, l'axe du cylindre étant sensiblement parallèle à la première cloison 4, et qui fait saillie depuis la première cloison 6 vers l'extérieur du boîtier 2. L'actionnement de l'interrupteur 6 se réalise en le faisant pivoter autour de l'axe du cylindre. L'interrupteur 4 est ici un interrupteur à rappel, c'est-à-dire qu'il possède une position de repos dans laquelle il revient après chaque actionnement.
- [0030] La carte à circuit imprimé 3 est logée dans le boîtier 2 au niveau de la troisième partie 8, c'est-à-dire à proximité du fond du boîtier 2, de façon qu'une première face 10 de la carte à circuit imprimé 3 soit en regard de (c'est-à-dire tourné vers) la première cloison 6 et qu'une deuxième face 11 de la carte à circuit imprimée 3, opposée à la première face 10, soit en regard du fond du boîtier 2.
- [0031] L'élément intermédiaire 5 est ici disposé entre la carte à circuit imprimé 3 et la première cloison 6, de façon à recouvrir au moins partiellement la première face 10 de la carte à circuit imprimé 3, ici de façon à recouvrir totalement la première face 10.
- [0032] L'élément intermédiaire 5 comporte un socle fixe comportant une première portion 19 sensiblement plane et parallèle à la première face 10. Cette première portion 19 est prolongée par un rebord de centrage 20 qui s'étend depuis la première portion 19 vers le fond du boîtier 2. Ainsi, le rebord de centrage 20 s'étend entre la tranche de la carte à circuit imprimé 3 et la paroi interne des cloisons latérales du boîtier 2. Dans cet exemple, le rebord de centrage 20 longe la tranche de la carte à circuit imprimé 3 sur toute sa périphérie. L'élément intermédiaire 5 forme ainsi un logement ouvert en direction du fond du boîtier 2 qui est adapté à recevoir la carte à circuit imprimé 3 de façon ajustée. Le rebord de centrage 20 permet notamment de maintenir la position relative de l'élément intermédiaire 5 et de la carte à circuit imprimé 3. En variante, l'élément intermédiaire pourrait comporter un rebord de centrage discontinu (ou plusieurs rebords de centrage), qui longerait par exemple la tranche de la carte à circuit imprimé 3 sur certains côtés seulement.
- [0033] L'élément intermédiaire 5 est ajusté dans le boîtier 3 de façon que seul un faible espace, par exemple un espace de quelques millimètres, ou bien aucun espace, ne subsiste entre l'élément intermédiaire 5 et les parois latérales du boîtier 2.
- [0034] L'élément intermédiaire 5 comporte en outre deux plots mobiles 12 qui font saillie depuis le socle fixe vers la première cloison 6. Les deux plots mobiles 12 sont situés chacun au-dessus d'un capteur de proximité, ici un capteur capacitif, réalisé sur la carte à circuit imprimé 3. Les plots mobiles sont adaptés à translater dans une direction orthogonale à la première face 10 de la carte à circuit imprimé 3 et parallèle aux parois

latérales du boîtier 2.

- [0035] Dans cet exemple, l'élément intermédiaire 5 est réalisé par moulage d'une seule pièce de matériau, et les plots mobiles 12 sont par conséquent venus de matière avec la partie plane 19 de l'élément intermédiaire. Les plots mobiles 12 comportent une partie non-déformable 13, en contact avec l'interface d'actionnement 4, et une partie déformable 14 et élastique qui relie la partie non-déformable à la partie plane de l'élément intermédiaire 5.
- [0036] Ainsi agencé, le dispositif électronique 1 est configuré pour, lorsque l'interface d'actionnement 4 effectue une rotation, faire translater la partie non-déformable 13 correspondante qui est poussée par l'interrupteur 4, en déformant la partie déformable 14, jusqu'à amener la partie non-déformable 13 à proximité du capteur 14 correspondant, en particulier dans la zone de détection du capteur 14 correspondant.
- [0037] Le capteur émet alors un signal de détection qui permet d'allumer la source lumineuse 16 et de déclencher la commande correspondante. Celui des deux plots mobiles 12 qui est mis en mouvement dépend ici du sens de rotation de l'interface d'actionnement 4. La partie déformable 4 agit comme un ressort de rappel et permet au plot mobile 12 qui a translaté de reprendre sa position initiale, et notamment de sortir de la zone de détection du capteur après l'actionnement de l'interrupteur 4.
- [0038] Il ressort clairement de la description ci-dessus et de la [Fig.1] qu'une source lumineuse placée sur la première face de la carte à circuit imprimé 3 ne pourrait émettre de la lumière jusqu'à la première paroi 6 en raison de l'élément intermédiaire 5 qui en obstrue le chemin. Ainsi, dans le cadre de l'invention, il est proposé un agencement avantageux permettant de résoudre ce problème.
- [0039] La source lumineuse 16 est ici une diode électroluminescente ou en ensemble de diodes électroluminescentes, placée entre l'élément intermédiaire 5 et la première cloison 6, ici fixée à une paroi intérieure de la cloison latérale du boîtier 2. La direction de propagation principale des rayons lumineux issus de la source lumineuse 16 est donc orthogonale aux parois latérales du boîtier. Ici, la source lumineuse 16 est irradiante et une partie au moins des rayons lumineux atteint de façon directe, c'est-à-dire sans subir de réflexion, la zone translucide 9 de façon à la traverser et sortir du boîtier 2. Les rayons lumineux sont schématiquement représentés par des flèches sur les figures.
- [0040] La source lumineuse 16 est commandée et alimentée depuis la carte à circuit imprimé 3. Elle est connectée à la deuxième face 11 de la carte à circuit imprimé 3 par l'intermédiaire d'une nappe d'interconnexion 17 qui s'étend depuis la source lumineuse 16 dans l'espace entre la paroi latérale du boîtier et l'élément intermédiaire, jusqu'à la deuxième face 11 de la carte à circuit imprimé 3. La nappe d'interconnexion 17 est connectée à la carte à circuit imprimé 3 de façon amovible, par exemple par

l'intermédiaire d'un connecteur de type ZIF (« Zero Insertion Force », selon la dénomination anglo-saxonne usuelle), ou de façon permanente par soudure.

- [0041] Dans le mode de réalisation qui vient d'être décrit, la direction principale de propagation de la source lumineuse est orthogonale à la première cloison 6. Ainsi, les rayons présentant la plus forte intensité lumineuse seront ceux émis dans cette direction, tandis que les rayons déviant le plus de la direction de propagation principale seront d'intensité lumineuse la plus faible. Cette configuration permet d'assurer un éclairage suffisant au travers de la zone translucide 9, notamment car les rayons de plus faible intensité ont un trajet plus direct vers la zone translucide et que les rayons de plus forte intensité peuvent subir des réflexions à l'intérieur du boîtier 2 jusqu'à atteindre la zone translucide 9. Néanmoins, l'invention couvre aussi des modes de réalisation permettant une intensité lumineuse encore plus grande au travers de la zone translucide 9.
- [0042] La [Fig.2] illustre un tel mode de réalisation, dans lequel la source lumineuse 16 est une diode électroluminescente à émission latérale. La direction de propagation de la diode est ici parallèle à la paroi latérale du boîtier et orthogonale à la première paroi. Ainsi, les rayons lumineux qui atteignent la zone translucide 9 présentent une direction de propagation plus proche de la direction de propagation principale, par rapport au mode de réalisation décrit précédemment. L'intensité lumineuse au travers de la zone translucide est ainsi améliorée.
- [0043] La [Fig.3] illustre un mode de réalisation analogue au mode de réalisation de la [Fig.1], mais présentant en outre un guide d'onde 18 qui permet de guider une plus grande partie des rayons lumineux jusqu'à la zone translucide 9. Par exemple, le guide d'onde 18 est une lame à faces parallèles, qui permet de guider une grande partie des rayons vers la zone translucide 9, y compris ceux dont la direction de propagation est proche ou parallèle à la direction principale de la source lumineuse 16 (ici orthogonale à la paroi latérale et parallèle à la première cloison)
- [0044] Diverses autres modifications peuvent être apportées à l'invention dans le cadre des revendications annexées.

## Revendications

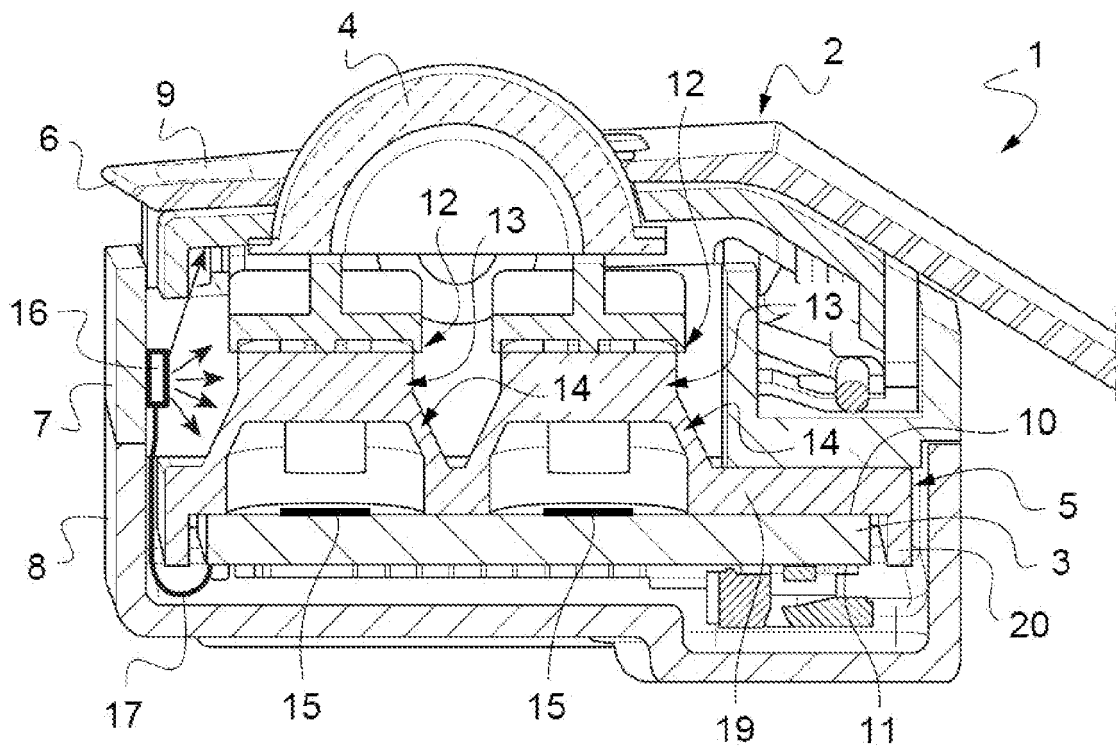
- [Revendication 1] Dispositif électronique comportant un boîtier (2) et une carte à circuit imprimé (3) qui est placée dans le boîtier (2) et qui présente une première face (10) orientée vers une première cloison (6) du boîtier, la première cloison (6) du boîtier comportant une zone translucide (9), le dispositif (1) comportant un élément intermédiaire (5) opaque qui est interposé dans le boîtier (2) entre la première cloison (6) et la carte à circuit imprimé (3) et qui couvre au moins partiellement la première face (10),  
caractérisé en ce que le dispositif (1) comporte une source lumineuse (16) qui est configurée pour émettre de la lumière s'échappant au moins en partie du boîtier (2) au travers de la zone translucide (9), qui est située entre l'élément intermédiaire (5) et la première cloison (6) et qui est électriquement connectée à une deuxième face (11) de la carte à circuit imprimé (3) par l'intermédiaire d'une nappe d'interconnexion (17).
- [Revendication 2] Dispositif selon la revendication 1, dans lequel une portion de l'élément intermédiaire (5) s'étend entre la tranche de la carte à circuit imprimé (3) et une paroi interne du boîtier (2).
- [Revendication 3] Dispositif selon la revendication 1 ou 2, dans lequel la source lumineuse (16) est située sur une paroi intérieure du boîtier qui est orthogonale à la première cloison (6).
- [Revendication 4] Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, comportant un guide d'onde (18) configuré pour guider la lumière issue de la source lumineuse (16) jusqu'à la zone translucide (9).
- [Revendication 5] Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel la source lumineuse (16) est une diode électroluminescente à émission latérale.
- [Revendication 6] Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel la carte à circuit imprimé comporte un capteur de proximité (15) réalisé au niveau de la première face (10) et configuré pour détecter la présence de l'élément intermédiaire (5) dans une zone de détection autour du capteur de proximité (15), le dispositif comportant une interface d'actionnement (4) réalisée au niveau de la première cloison (6) et configurée pour faire translater l'élément intermédiaire (5) dans la zone de détection.
- [Revendication 7] Dispositif selon la revendication 6, dans lequel l'élément intermédiaire



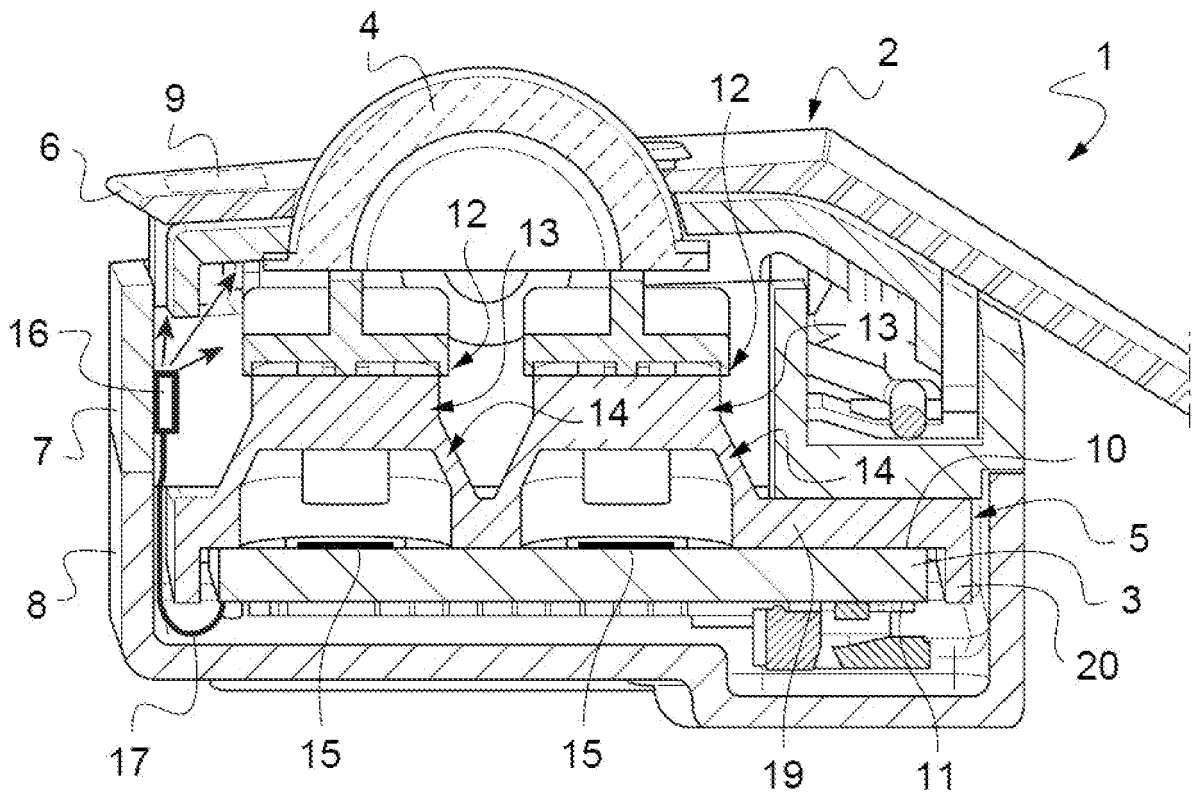
(5) comporte un socle fixe (19, 20) en contact avec la carte à circuit imprimé et un plot mobile (12) qui fait saillie depuis le socle (19, 20) et qui est lié mécaniquement avec l'interface d'actionnement (4), le socle (19, 20) et le plot (12) étant liés par un ressort de rappel (14) de façon que, dans la position de repos du ressort de rappel, le plot (12) soit hors de la zone de détection.

- [Revendication 8] Dispositif selon la revendication 6 ou 7, comportant deux capteurs de proximité (15) configurés pour détecter la présence de l'élément intermédiaire dans leur zone de détection respective, l'interface d'actionnement (4) étant configurée pour faire translater l'élément intermédiaire (5) dans l'une ou l'autre des zones de détection respectives.
- [Revendication 9] Dispositif selon l'une quelconque des revendications 6 à 8, dans lequel le capteur de proximité (15) est un capteur de proximité capacitif.
- [Revendication 10] Dispositif électronique selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, dans lequel la nappe d'interconnexion (17) est soudée à la carte à circuit imprimé.
- [Revendication 11] Dispositif électronique selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, dans lequel la nappe d'interconnexion (17) est connectée de façon amovible à la carte à circuit imprimé (3).

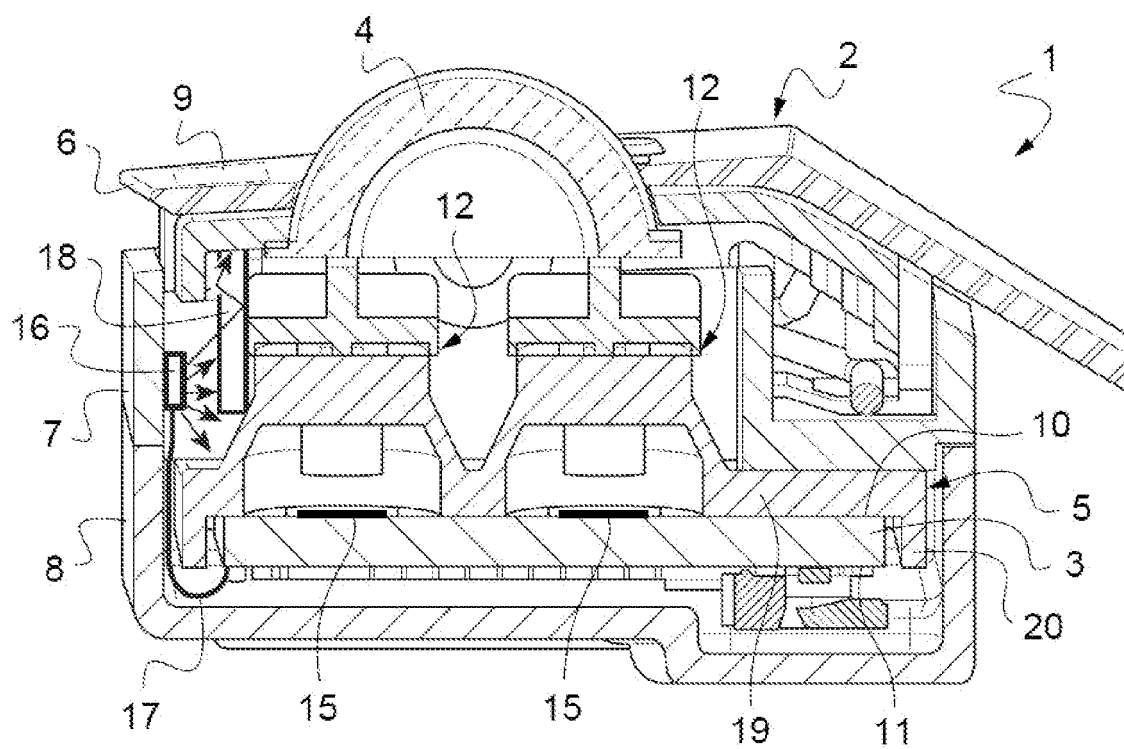
[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 3]



# 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**

NEANT

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

US 2021/086615 A1 (CURTIS CHRISTOPHER  
EDWARD [US] ET AL)  
25 mars 2021 (2021-03-25)

WO 2019/066666 A1 (MERIT POLAND SPOLKA Z  
OGRANICZONA ODPOWIEDZIALNOSCIA [PL])  
4 avril 2019 (2019-04-04)

FR 3 055 258 A1 (DELPHI TECH INC [US])  
2 mars 2018 (2018-03-02)

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

NEANT