

⑤④ DISPOSITIF ELECTRONIQUE POUR LA DETERMINATION DE LA POSITION ANGULAIRE
D'UN ARBRE D'UN VEHICULE AUTOMOBILE.

②② Date de dépôt : 21.12.17.

③③ Priorité :

⑥① Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : CONTINENTAL AUTOMOTIVE
FRANCE Société par actions simplifiée —FR et
CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH — DE.

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 28.06.19 Bulletin 19/26.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 22.11.19 Bulletin 19/47.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑦② Inventeur(s) : COUARRAZE STEPHANE.

⑦③ Titulaire(s) : CONTINENTAL AUTOMOTIVE
FRANCE Société par actions simplifiée,
CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH.

⑦④ Mandataire(s) : CONTINENTAL AUTOMOTIVE
FRANCE Société par actions simplifiée.



La présente invention se rapporte au domaine des capteurs de position et concerne plus particulièrement un dispositif électronique pour la détermination de la position angulaire d'un arbre d'un véhicule.

L'invention s'applique particulièrement à la détermination de la position
5 angulaire d'un arbre d'un système de direction assistée d'un véhicule automobile.

Un véhicule automobile comprend de manière connue un système de direction assistée permettant de décupler l'effort fourni par le conducteur au niveau du volant. Ainsi, le conducteur peut tourner les roues, notamment à basse vitesse du véhicule, en fournissant un effort limité.

10 Des systèmes de direction assistée hydrauliques sont connus mais ils sont de plus en plus souvent remplacés par des systèmes électriques afin de limiter leurs coûts et leur encombrement.

Un système de direction assistée électrique comprend de manière connue un moteur électrique entraînant un arbre en rotation afin de commander le pivotement des
15 roues. Il est connu de déterminer la position angulaire de cet arbre afin, notamment, de déterminer la position des roues. Dans ce but, un aimant est placé à une extrémité de l'arbre et un dispositif électronique comprenant un capteur, monté sur un circuit imprimé, est placé au droit de l'aimant afin de détecter le champ magnétique généré par l'aimant et déterminer ainsi la position angulaire de l'arbre.

20 Afin que le champ magnétique ne perturbe pas les autres composants électroniques montés sur le circuit imprimé, il est connu de monter un guide magnétique autour du capteur afin de canaliser le champ magnétique.

De manière connue, ce guide se présente sous la forme d'un cylindre réalisé en acier et monté sur le circuit imprimé à l'aide de pattes de fixation soudées dans des
25 orifices formés dans ledit circuit imprimé.

Cependant, une telle fixation du guide sur le circuit imprimé présente des inconvénients car il est nécessaire de prévoir des orifices pouvant s'avérer encombrants, ce qui présente un inconvénient important pour un circuit imprimé complexe sur lequel l'espace libre est réduit. De plus, la réalisation de tels orifices et des soudures
30 nécessaires pour fixer les pattes du guide peut s'avérer longue et onéreuse. Enfin, l'opération de soudure peut provoquer une augmentation importante de la température sur le circuit électronique, ce qui peut le détériorer et présente donc un inconvénient majeur.

Il existe donc le besoin d'une solution permettant de remédier au moins en partie à ces inconvénients.

La présente invention vise à proposer une solution simple, fiable et efficace pour fixer un guide magnétique sur un circuit imprimé.

5 A cette fin, l'invention a pour objet un dispositif électronique pour la détermination de la position angulaire d'un arbre d'un véhicule automobile, ledit dispositif comprenant un circuit imprimé, un capteur magnétique monté sur ledit circuit imprimé et adapté pour mesurer les variations d'un champ magnétique généré par un aimant monté sur ledit arbre afin de déterminer la position angulaire dudit arbre, et un guide magnétique
10 comprenant au moins deux pattes de fixation au circuit imprimé, monté autour dudit capteur magnétique afin de canaliser ledit champ magnétique, ledit circuit imprimé comprenant un support brut sur lequel est imprimé un circuit électrique, un vernis de protection, appliqué sur ledit circuit électrique, et au moins deux zones de fixation dudit guide magnétique adaptées chacune pour recevoir une patte de fixation du guide
15 magnétique, ladite patte de fixation comprenant une portion annulaire délimitant un orifice de fixation. Le dispositif est remarquable, d'une part, en ce que chaque zone de fixation est définie sur le support brut du circuit imprimé et comprend un tampon fixé sur ledit support brut, et, d'autre part, en ce que chaque patte de fixation est solidarisée au tampon de la zone de fixation correspondante au moyen d'une colle appliquée dans son orifice de
20 fixation.

Par « support brut », on entend une plaque de support, par exemple de type epoxy. Et on entend par « tampon », un élément rapporté monté sur le support brut pour augmenter l'adhérence de la fixation par collage des pattes de fixation.

Grâce au dispositif selon l'invention, le guide magnétique peut aisément être
25 fixé au circuit imprimé par collage. De plus, grâce à la zone de fixation, et notamment au tampon, la résistance d'un tel collage est optimale grâce à l'adhérence de la colle sur le tampon, significativement plus élevée que l'adhérence de la colle sur le support brut. En effet, l'efficacité de la colle entre deux matériaux métalliques permet d'augmenter la résistance de la liaison. Enfin, une telle fixation du guidage magnétique ne nécessite
30 aucune soudure, ce qui permet d'éviter l'échauffement du vernis de protection et le dégagement de gaz qui en résulterait et qui pourrait limiter l'efficacité du collage sur le circuit imprimé.

De préférence, le guide magnétique comprend au moins trois pattes de fixation et le circuit imprimé comprend au moins trois zones de fixation desdites pattes de
35 fixation afin de permettre un montage isostatique du guide magnétique sur le circuit imprimé.

De manière préférée, l'orifice de fixation présente un diamètre supérieur ou égal à 2,5 mm afin de permettre le passage de la colle.

Avantageusement, le tampon est de section circulaire afin d'optimiser la coopération avec l'orifice de fixation dont la section est également circulaire.

5 Selon une première forme de réalisation de l'invention, le tampon présente un diamètre inférieur au diamètre interne de l'orifice de fixation, de préférence inférieur à 1,5 mm, afin que la colle adhère à la fois au tampon et au support brut.

Selon une deuxième forme de réalisation de l'invention, le tampon présente un diamètre supérieur ou égal au diamètre interne de l'orifice de fixation, de préférence
10 supérieur ou égal à 2,5 mm, de préférence encore, de l'ordre de 4 mm, afin d'optimiser la surface de contact entre la colle et le tampon.

De préférence, le tampon est réalisé en un matériau métallique afin d'optimiser l'adhérence de la colle sur ledit tampon. Par exemple, le tampon peut être réalisé à partir d'une crème à braser (qui est une suspension d'une poudre métallique
15 dans un liquide visqueux appelé flux de brasage) telle que par exemple du colophane.

De préférence encore, le tampon présente une hauteur de l'ordre de 120 micromètres afin de définir une surface cylindrique, augmentant ainsi la surface de contact avec la colle.

De préférence, la colle utilisée comprend une base d'acrylate qui est plus
20 aisée à polymériser et qui est particulièrement flexible pour une meilleure résistance aux chocs thermiques.

L'invention concerne également un système de direction assistée pour véhicule automobile comprenant au moins un moteur électrique entraînant un arbre en rotation et un dispositif électronique, tel que décrit précédemment, adapté pour déterminer
25 la position angulaire dudit arbre à partir d'un champ magnétique généré par l'arbre.

De préférence, l'arbre comprend un aimant générant ledit champ magnétique détecté par le capteur magnétique. De préférence encore, l'arbre comprenant une extrémité placée en regard du capteur magnétique, ledit aimant est monté sur ladite extrémité de l'arbre afin d'être au plus proche du capteur magnétique et ainsi optimiser la
30 détection du champ magnétique.

L'invention vise en outre un véhicule automobile comprenant au moins deux roues avant directrices et un système de direction assistée tel que décrit précédemment, adapté pour entraîner le mouvement desdites roues.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront lors de la
35 description qui suit faite en regard des figures annexées données à titre d'exemples non limitatifs et dans lesquelles des références identiques sont données à des objets semblables.

La **figure 1** illustre schématiquement une forme de réalisation du véhicule automobile selon l'invention.

La **figure 2** est une vue schématique en perspective d'une forme de réalisation du dispositif de la **figure 1**.

5 La **figure 3** est une vue schématique de dessus du circuit imprimé du dispositif de la **figure 2**.

Les **figures 4 et 5** illustrent schématiquement deux formes de réalisation du circuit imprimé de la **figure 3**.

10 Le dispositif selon l'invention est destiné à être monté dans un véhicule, notamment automobile, afin de déterminer la position angulaire d'un arbre d'entraînement dudit véhicule.

Véhicule 1

Dans l'exemple ci-après, il sera décrit un dispositif permettant de déterminer la position d'un arbre d'un système de direction assistée. Cependant, il va de soi que le
15 dispositif selon l'invention pourrait être utilisé pour déterminer la position de tout autre type d'arbre d'entraînement du véhicule.

Dans l'exemple illustré sur la **figure 1**, le véhicule 1 automobile comprend un châssis (non représenté) qui repose sur une voie de circulation à l'aide de quatre roues. Les deux roues avant sont désignées « roues directrices 2 », autrement dit, leur axe de
20 rotation est mobile afin de permettre au véhicule 1 de changer de direction lors d'un déplacement sur la voie de circulation.

Les roues directrices 2 sont actionnées par le volant 3 du véhicule 1. Afin de limiter l'effort que doit fournir le conducteur au niveau du volant 3 pour faire pivoter les roues directrices 2, le véhicule 1 comprend un système 4 de direction assistée.

25 Un tel système 4 de direction assistée comprend un moteur (non représenté), de préférence électrique, permettant d'assister le pivotement des roues directrices 2. Plus précisément, le moteur du système 4 de direction permet de découpler l'effort fourni par le conducteur sur le volant 3 pour faire pivoter les roues directrices 2.

Le système 4 de direction assistée comprend un arbre 5 qui est entraîné en
30 rotation par le moteur autour d'un axe X de rotation. L'arbre 5 actionnant les roues directrices 2, la position des roues directrices 2 est liée à la position angulaire de cet arbre 5.

Aussi, afin de connaître la position des roues directrices 2, le système 4 de direction assistée comprend un dispositif 6 de détermination de la position angulaire de
35 l'arbre 5 coopérant avec un aimant 7.

Plus précisément, cet aimant 7 est monté au niveau d'une extrémité de l'arbre 5 et génère un champ magnétique qui est détecté par le dispositif 6 afin que ledit dispositif 6 détermine la position angulaire de l'arbre 5.

Dispositif 6

5 Le dispositif 6 est un dispositif électronique configuré pour mesurer le champ magnétique généré par l'aimant 7 afin de déterminer la position angulaire de l'aimant 7 et donc de l'arbre 5 du système 4 de direction assistée.

Comme illustré sur les **figures 1 et 2**, le dispositif 6 comprend un circuit imprimé 10, un capteur magnétique 20, adapté pour détecter le champ magnétique
10 généré par l'aimant 7, et un guide magnétique 30, adapté pour guider ce champ magnétique. Selon un aspect de l'invention, en référence aux **figures 4 et 5**, le dispositif 6 comprend également des amas de colle 40 permettant de fixer le guide magnétique 30 sur le circuit imprimé 10 comme cela sera décrit ci-après.

Circuit imprimé 10

15 En référence à la **figure 3**, le circuit imprimé 10 comprend un support brut 100, un circuit électrique 110, imprimé sur ledit support brut 100, et un vernis de protection 120 dudit circuit électrique 110, appliqué sur le support brut 100 de manière à recouvrir le circuit électrique 110.

Le support brut 100 se présente sous la forme d'une plaque, réalisée par
20 exemple en epoxy, sur laquelle sont montés des composants électroniques.

Le circuit électrique 110 permet de relier électriquement ces différents composants électroniques afin de faire fonctionner le dispositif 6. On notera que le choix du nombre, de la nature et de la configuration de ces composants électroniques et des pistes du circuit électrique 110 est laissé à l'homme du métier de manière connue en soi.

25 Le vernis de protection 120, encore appelé vernis-épargne, est appliqué sur le circuit électrique 110 et permet de le protéger.

Dans cet exemple préféré, le circuit imprimé 10 comprend trois zones de fixation 130 du guide magnétique 30, permettant ainsi de rendre la fixation du guide magnétique 30 sur le circuit imprimé 10 isostatique. Il va de soi que, dans une autre forme
30 de réalisation du dispositif 6, le circuit imprimé 10 pourrait comprendre plus ou moins de zones de fixation 130.

De manière avantageuse, le support brut 100 comprend en outre dans cet exemple deux orifices de détrompage 140 permettant le montage du guide magnétique 30 dans une position unique sur le circuit imprimé 10 afin de prévenir un mauvais montage. Il
35 va de soi que, dans une autre forme de réalisation du dispositif 6, le circuit imprimé 10

pourrait comprendre plus ou moins deux orifices de détrompage 140 ou être dépourvu d'orifice de détrompage 140. Dans cet exemple encore, les deux orifices de détrompage 140 présentent une forme différente afin de faciliter le montage du guide magnétique 30 dans sa position sur le circuit imprimé 10.

5 Capteur magnétique 20

Le capteur magnétique 20 est adapté pour détecter le champ magnétique généré par l'aimant 7 monté sur l'arbre 5 dont on désire déterminer la position angulaire.

Le capteur magnétique 20 est monté sur le circuit imprimé 10 et est relié au circuit électrique 110 afin que les données mesurées par le capteur magnétique 20 puissent être exploitées par une unité électronique du véhicule 1, par exemple par l'unité de contrôle électronique, également désignée ECU pour Electronic Control Unit en langue anglaise. Dans ce but, le capteur magnétique 20 est monté sur le support brut 100 et est relié électriquement au circuit électrique 110. Un tel capteur magnétique 20 étant connu, il ne sera pas décrit plus en détail.

15 Le capteur magnétique 20 est placé en regard de l'aimant 7. Comme illustré à la **figure 1**, le circuit imprimé 10 est placé orthogonalement à l'axe X de rotation de l'arbre 5 et le capteur magnétique 20 est placé à proximité de, de préférence aligné avec, cet axe X de rotation comme illustré sur la **figure 1**.

Guide magnétique 30

20 En référence à nouveau à la **figure 2**, le guide magnétique 30 comprend un corps 300 cylindrique, des pattes de fixation 310 et des détrompeurs 320.

Le corps 300 cylindrique est traversant, c'est-à-dire ouvert à ses deux extrémités, et monté sur le circuit imprimé 10 à l'aide des pattes de fixation 310. Le capteur magnétique 20 est monté sur le circuit imprimé 10 à l'intérieur dudit corps 300 au
25 niveau de l'une de ses extrémités ouvertes tandis que l'extrémité de l'arbre 5 comportant l'aimant 7 s'étend dans le corps 300 à travers l'autre extrémité dudit corps 300 comme illustré sur la **figure 1**.

En position montée sur le système 4 de direction assistée, l'aimant 7 est ainsi placé en regard du capteur magnétique 20 de sorte que le capteur magnétique 20 mesure
30 le champ magnétique généré par l'aimant 7.

Le corps 300 permet en outre de canaliser le champ magnétique généré par l'aimant 7 en direction du capteur magnétique 20. Cela permet notamment de réduire les perturbations de l'aimant 7 sur les autres composants électroniques.

Pour ce faire, le corps 300 est réalisé en matériau ferromagnétique permettant
35 de guider les lignes du champ magnétique à l'intérieur du corps 300.

Chaque patte de fixation 310 est adaptée pour être reliée à une zone de fixation 130 du circuit imprimé 10.

Dans l'exemple illustré sur la **figure 2** dans lequel le circuit imprimé 10 comprend trois zones de fixation 130, le guide magnétique 30 comprend trois pattes de fixation 310.

La fixation du guide magnétique 30 à l'aide de trois pattes de fixation 310 permet avantageusement un montage isostatique.

Une patte de fixation 310 est issue de matière du corps 300 et s'étend en saillie de l'extrémité du corps 300 au niveau de laquelle le guide magnétique 30 est monté sur le circuit imprimé 10. La patte de fixation 310 s'étend orthogonalement au corps cylindrique 300 de manière à s'étendre sensiblement parallèlement au support 100 lors du montage. Comme illustré sur la **figure 2**, la patte de fixation 310 présente une forme allongée s'étendant depuis le corps 300 jusqu'à une extrémité libre. La patte de fixation 310 délimite en outre, dans cet exemple préféré, un orifice 310A au niveau de son extrémité libre. Un tel orifice 310A présente un diamètre intérieur supérieur ou égal à 2,5 mm. La patte de fixation 310 présente une épaisseur supérieure ou égale à 1 mm. Autrement dit, l'orifice 310A s'étend sur une longueur supérieure ou égale à 1 mm.

Lors du montage du guide magnétique 30 sur le circuit imprimé 10, cet orifice 310A est rempli par la colle 40 comme cela sera décrit plus tard.

Les détrompeurs 320 permettent avantageusement de garantir le bon positionnement du guide magnétique 30 par rapport au circuit imprimé 10 lors de l'opération de montage du guide magnétique 30. Autrement dit, chaque patte de fixation 310 doit être montée sur une zone de fixation 130 prédéterminée.

Un détrompeur 320 est issu de matière du corps 300 et s'étend en saillie de l'extrémité du corps 300 au niveau de laquelle le guide magnétique 30 est monté sur le circuit imprimé 10. Autrement dit, le détrompeur 320 s'étend au niveau de la même extrémité du corps 300 que les pattes de fixation 310. Le détrompeur 320 s'étend parallèlement à l'axe du corps cylindrique 300 de manière à s'étendre dans un orifice de détrompage 140 lors du montage, en référence à la **figure 3**.

Chaque détrompeur 320 est adapté pour être monté dans un orifice de détrompage 140 prédéterminé. Afin de garantir un tel montage, la position des orifices de détrompage 140 sur le support 100 est adaptée pour qu'une unique position du guide magnétique 30 soit possible. Dans l'exemple illustré sur la **figure 3**, chacun des deux orifices de détrompage 140 est placé à proximité d'une zone de fixation 130. Aucun orifice de détrompage 140 n'est placé à proximité de la troisième zone de fixation 130, ce qui

permet de déterminer de manière aisée la position de montage du guide magnétique 30 sur le circuit imprimé 10. Afin d'améliorer encore un tel détrompage, les orifices de détrompage 140, et de manière similaire les détrompeurs 320, présentent une forme différente. Aussi, chaque détrompeur 320 ne peut être placé que dans un orifice de
5 détrompage 140.

Colle 40

Afin de fixer le guide magnétique 30 sur le circuit imprimé 10, un amas de colle 40 est placé dans l'orifice 310A défini par chaque patte de fixation 310. La colle 40 adhère alors à la patte de fixation 310 ainsi qu'à la zone de fixation 130 afin de les relier
10 entre elles comme illustré sur les **figures 4 et 5**.

Zone de fixation 130

Une zone de fixation 130 est définie sur le support brut 100. Une telle zone de fixation 130 est une surface du support brut 100 non recouverte de vernis de protection 120. Autrement dit, au niveau de la zone de fixation 130, le support brut 100 est
15 en contact avec l'air ambiant. La zone de fixation 130 présente un diamètre supérieur ou égal au diamètre interne de l'orifice 310A défini par la patte de fixation 310 du guide magnétique 30. De préférence, la zone de fixation 130 présente un diamètre supérieur ou égal à 4 mm.

Selon un aspect de l'invention, en référence aux **figures 4 et 5**, chaque zone
20 de fixation 130 comprend un tampon 132A, 132B disposé sur le support brut 100. Un tel tampon 132A, 132B est une pièce rapportée qui est solidarisée au support brut 100 comme cela sera présenté par la suite. Le tampon 132A, 132B présente une section circulaire.

Dans cet exemple, le tampon 132A, 132B est réalisé en un matériau
25 métallique présentant une porosité suffisante pour permettre à la colle 40 d'adhérer au tampon 132A, 132B.

Une patte de fixation 310 est fixée à une zone de fixation 130 par collage.

Première forme de réalisation : tampon 132A

Selon une première forme de réalisation d'une zone de fixation 130 illustrée
30 sur la **figure 4**, le tampon 132A présente un diamètre inférieur à 1,5 mm. Autrement dit, le tampon 132A présente un diamètre inférieur à celui de la zone de fixation 130. Une partie du support brut 100 n'est ainsi ni recouverte par le tampon 132A ni par le vernis de protection 120 au niveau de la zone de fixation 130.

Ainsi, la colle 40 adhère à la fois au tampon 132A et au support brut 100 non recouvert, ce qui permet d'optimiser la résistance du collage du guide magnétique 30 au circuit imprimé 10.

Le tampon 132A présente une hauteur E inférieure à 0,15 mm, de préférence de l'ordre de 120 micromètres. Une telle épaisseur du tampon 132A permet ainsi de définir une surface cylindrique du tampon 132A à laquelle adhère la colle 40, augmentant la surface de contact entre le tampon 132A et la colle 40, ce qui permet d'augmenter encore la résistance du collage du guide magnétique 30 au tampon 132A.

Deuxième forme de réalisation : tampon 132B

Selon une deuxième forme de réalisation d'une zone de fixation 130 illustrée sur la **figure 5**, le tampon 132B présente un diamètre supérieur ou égal à 2,5 mm, de préférence de l'ordre de 4 mm. Un tel tampon 132B recouvre ainsi toute la surface du support brut 100 qui n'est pas recouvert de vernis de protection 120.

Un tel tampon 132B permet ainsi de maximiser la surface de contact entre le tampon 132B et la colle 40 afin d'augmenter la résistance mécanique d'un tel collage.

Selon un aspect de l'invention, le tampon 132B est compris dans l'épaisseur du support brut 100. Autrement dit, le tampon 132B ne s'étend pas en saillie du support brut 100.

Mise en œuvre de l'invention

Il va maintenant être décrit le procédé de fabrication d'une zone de fixation 130.

Tout d'abord, on place un tampon 132A, 132B sur le support brut 100 au niveau de chaque zone de fixation 130. Un tel tampon 132A présente initialement une épaisseur supérieure, de préférence supérieure à 150 micromètres.

Le support brut 100 est alors placé dans un four afin de chauffer le tampon 132A et que ce dernier se solidarise avec le support brut 100. Pour ce faire, une partie du tampon 132A pénètre dans le support brut 100.

Après cette étape de solidarisation, le tampon 132A présente une épaisseur inférieure à son épaisseur initiale.

Dans une forme de réalisation alternative, le tampon 132B est une épaisseur, de préférence inférieure à 10 micromètres, d'un matériau, par exemple de l'étain, placée sur une surface de cuivre étamée du support brut 100.

Puis, lors de l'application du vernis de protection 120 sur le support brut 100, des masques sont disposés au niveau de chaque zone de fixation 130 afin que le support brut 100 ne soit pas recouvert de vernis de protection 120.

Les pattes de fixation 310 peuvent ensuite être placées sur les zones de fixation 130 et de la colle appliquée sur chaque patte de fixation 310 de sorte à solidariser ladite patte de fixation 310 avec le tampon 132A et le support brut 100 dans la première forme de réalisation ou seulement avec le tampon 132B dans la deuxième forme de réalisation.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif (6) électronique pour la détermination de la position angulaire d'un arbre (5) d'un véhicule (1) automobile, ledit dispositif (6) comprenant un circuit imprimé (10), un capteur magnétique (20) monté sur ledit circuit imprimé (10) et adapté pour mesurer les variations d'un champ magnétique généré par un aimant monté sur ledit
5 arbre (5) afin de déterminer la position angulaire dudit arbre (5), et un guide magnétique (30) comprenant au moins deux pattes de fixation (310) au circuit imprimé (10), monté autour dudit capteur magnétique (20) afin de canaliser ledit champ magnétique, ledit circuit imprimé (10) comprenant un support brut (100) sur lequel est imprimé un circuit électrique (110), un vernis de protection (120), appliqué sur ledit circuit
10 électrique (110), et au moins deux zones de fixation (130) dudit guide magnétique (30) adaptées chacune pour recevoir une patte de fixation (310) du guide magnétique (30), ladite patte de fixation (310) comprenant une portion annulaire délimitant un orifice de fixation (310A), le dispositif (6) étant caractérisé, d'une part, en ce que chaque zone de fixation (130) est définie sur le support brut (100) du circuit imprimé (10) et comprend un
15 tampon (132A, 132B) fixé sur ledit support brut (100), et, d'autre part, en ce que chaque patte de fixation (310) est solidarisée au tampon (132A, 132B) de la zone de fixation (130) correspondante au moyen d'une colle (40) appliquée dans son orifice (310A) de fixation.
2. Dispositif (6) selon la revendication 1, dans lequel le tampon (132A, 132B) est de section circulaire.
- 20 3. Dispositif (6) selon la revendication 2, dans lequel le tampon (132A) présente un diamètre inférieur au diamètre interne de l'orifice (310A) de fixation.
4. Dispositif (6) selon la revendication 2, dans lequel le tampon (132B) présente un diamètre supérieur ou égal au diamètre interne de l'orifice (310A) de fixation.
5. Dispositif (6) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans
25 lequel le guide magnétique (30) comprend au moins trois pattes de fixation (320) et le circuit imprimé (10) comprend au moins trois zones de fixation (130) desdites pattes de fixation (310).
6. Dispositif (6) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le tampon (132A, 132B) est réalisé en un matériau métallique.
- 30 7. Dispositif (6) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le tampon (132A, 132B) présente une hauteur de l'ordre de 120 micromètres.
8. Système (4) de direction assistée pour véhicule (1) automobile, ledit système (4) de direction comprenant au moins un moteur électrique entraînant un arbre (5) en rotation et un dispositif (6) électronique, selon l'une des revendications

précédentes, adapté pour déterminer la position angulaire dudit arbre (5) à partir d'un champ magnétique généré par l'arbre (5).

9. Système (4) selon la revendication précédente, l'arbre (5) comprenant un aimant (7) générant ledit champ magnétique.

5 10. Véhicule (1) automobile comprenant au moins deux roues avant directrices (2) et un système (4) de direction assistée selon la revendication précédente, adapté pour entraîner le mouvement desdites roues (2).

Fig. 1

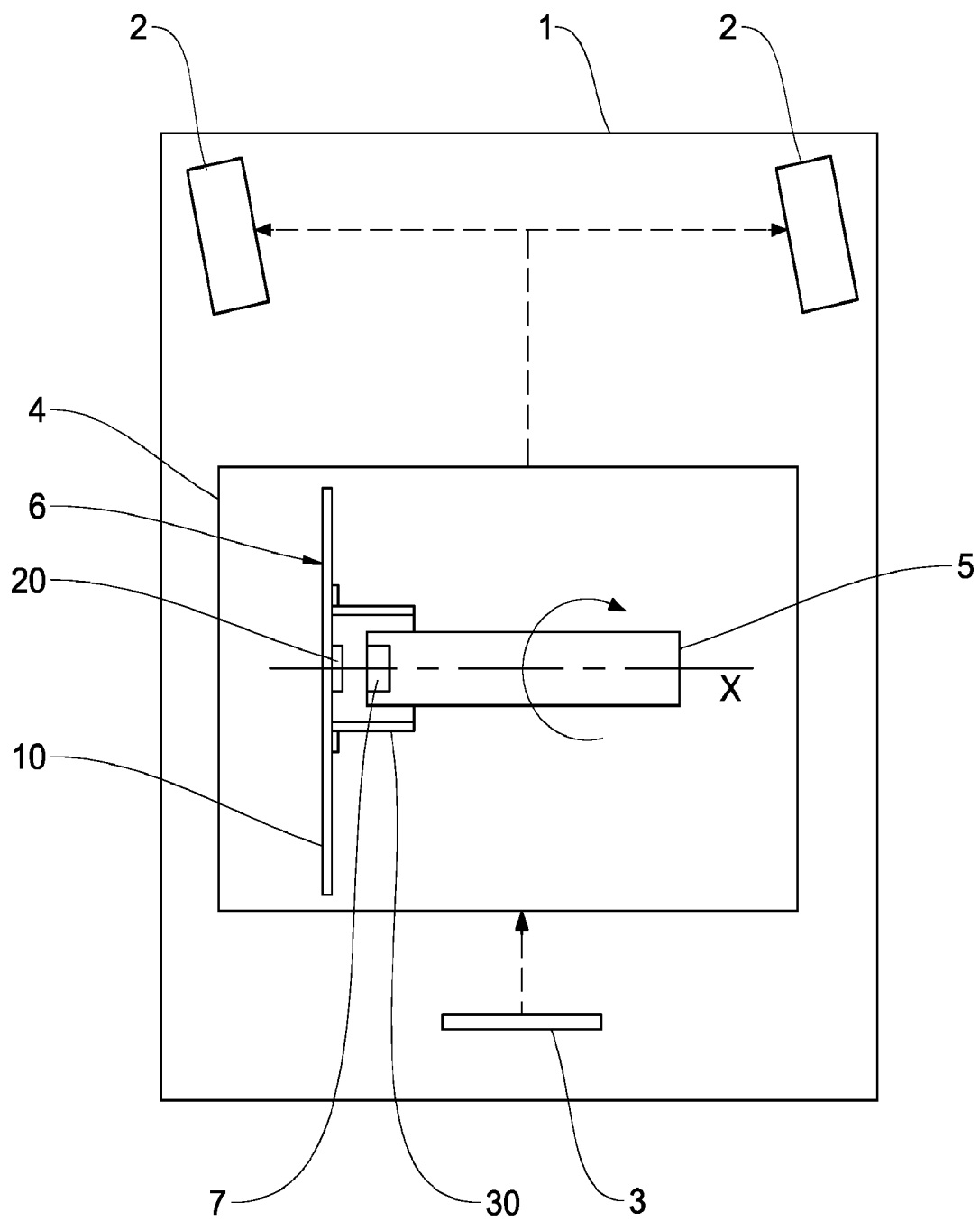


Fig. 2

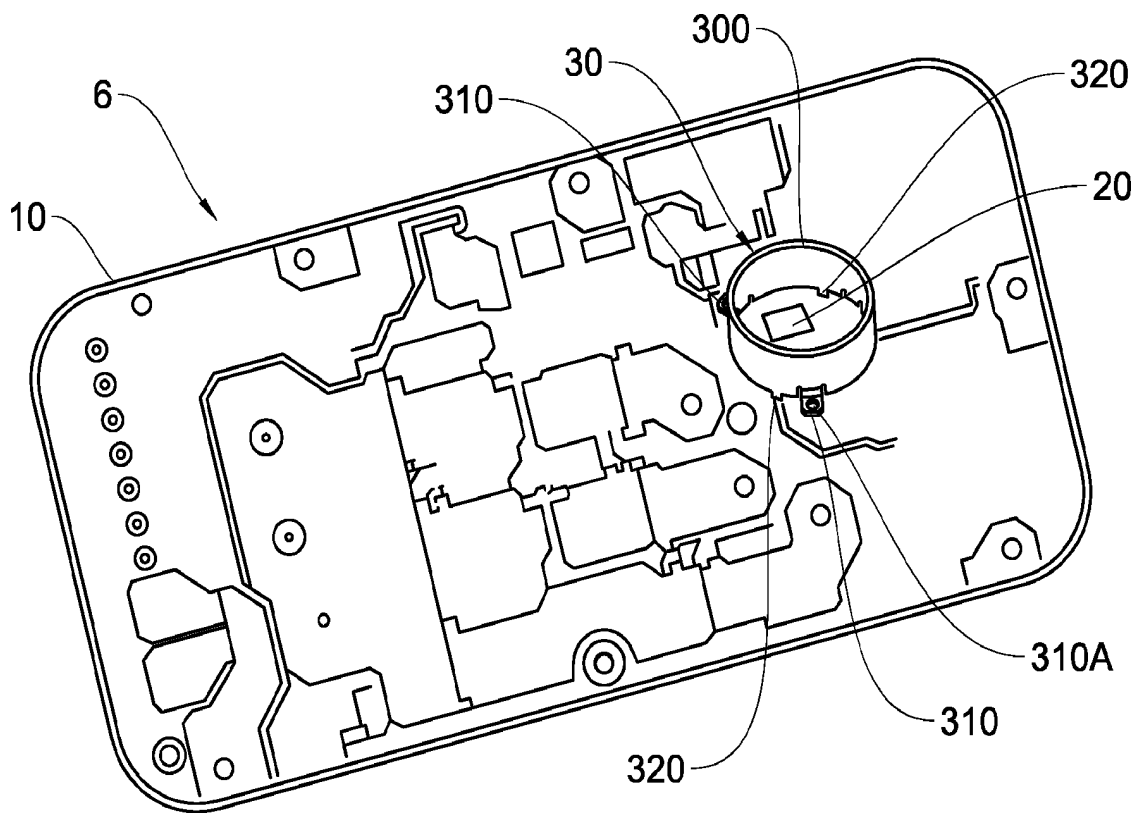


Fig. 3

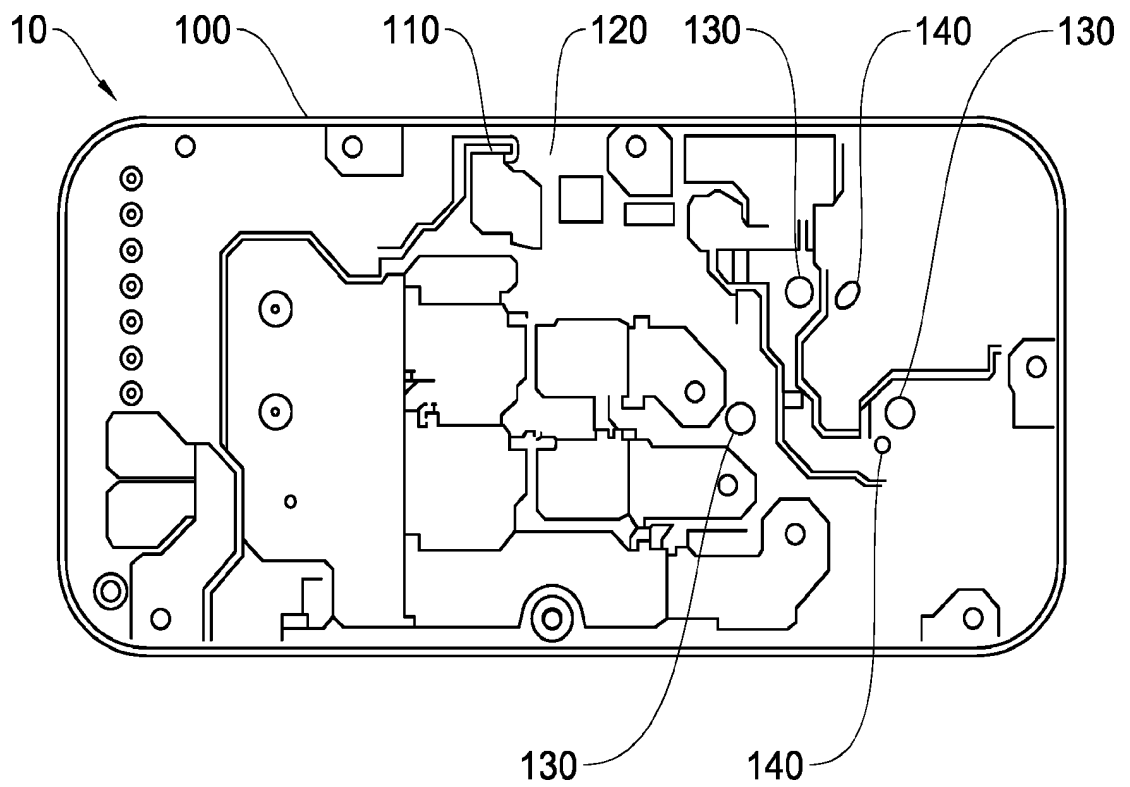


Fig. 4

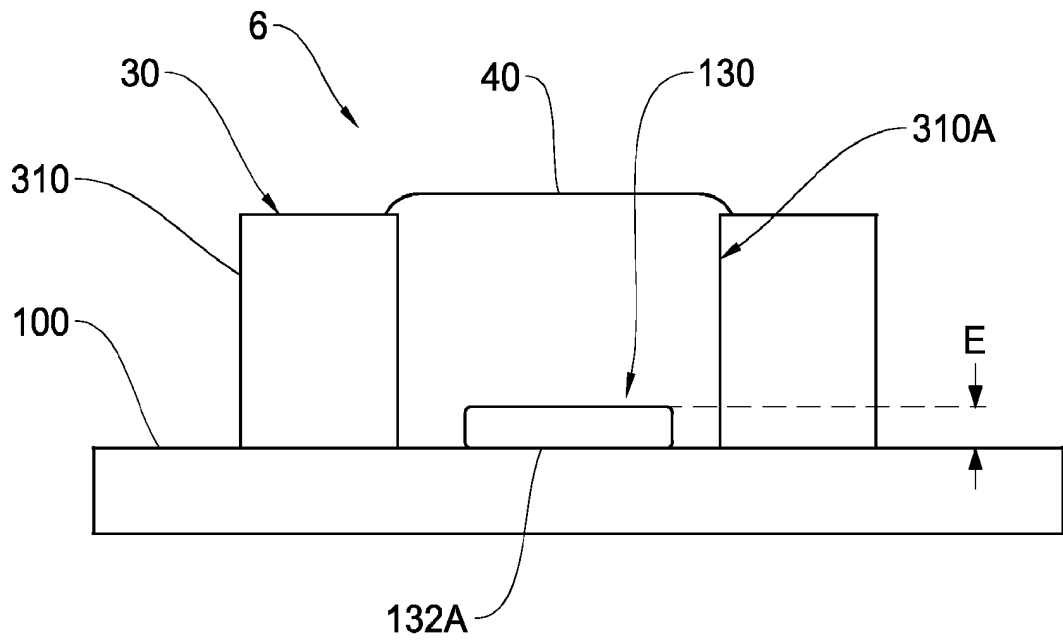
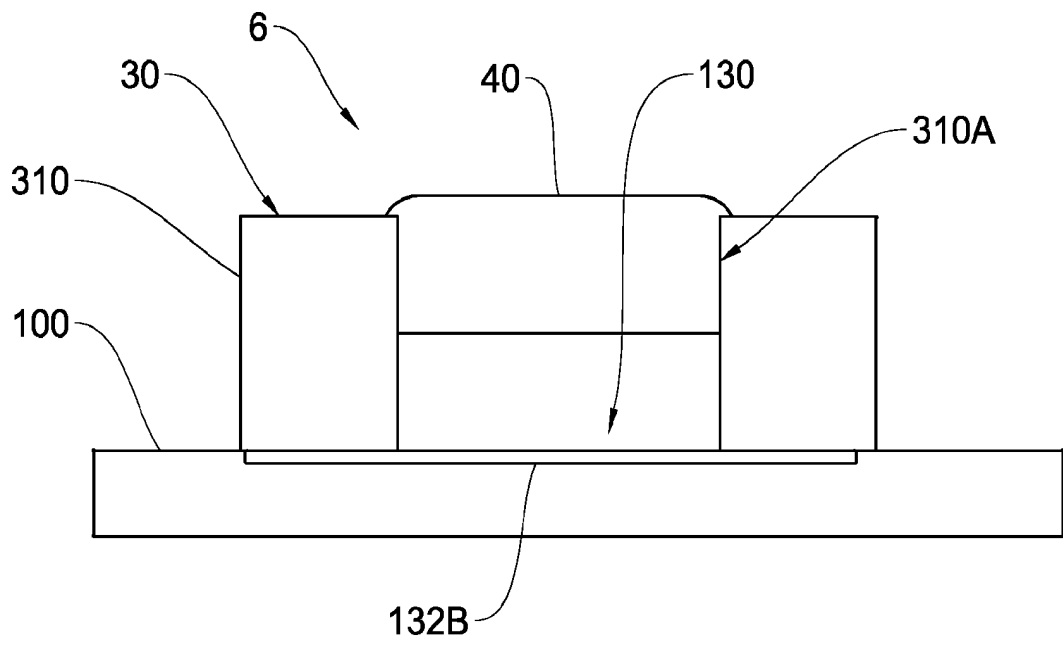


Fig. 5



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

JP 2005 037317 A (NSK LTD) 10 février 2005 (2005-02-10)

EP 0 916 961 A2 (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES [JP]) 19 mai 1999 (1999-05-19)

CN 201 075 741 Y (DELTA ELECTRONICS INC [CN]) 18 juin 2008 (2008-06-18)

US 2007/035938 A1 (ROCHFORD CRAIG [GB] ET AL) 15 février 2007 (2007-02-15)

EP 1 884 150 A2 (ARKA TECHNOLOGIES LTD [GB]) 6 février 2008 (2008-02-06)

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

NEANT