

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 14.12.22.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 21.06.24 Bulletin 24/25.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : COMPAGNIE GENERALE DES ETA-
BLISSEMENTS MICHELIN Société en commandite par
actions — FR.

72 Inventeur(s) : BERLIOUX Loïc.

73 Titulaire(s) : COMPAGNIE GENERALE DES ETA-
BLISSEMENTS MICHELIN Société en commandite par
actions.

74 Mandataire(s) : MANUFACTURE FRANCAISE DES
PNEUMATIQUES MICHELIN.

54 Dispositif de Fixation d'un organe électronique à une enveloppe pneumatique.

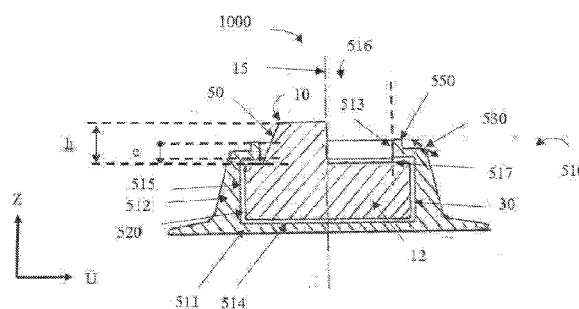
57 L'invention concerne un système électronique (1000)
comprenant un organe (10) et un dispositif de retenue (510),
ledit dispositif (510) comprenant :

- une semelle (511),
- une paroi de maintien (512) s'étendant depuis la se-
melle (511) jusqu'à un bord (513) et définissant un volume
(520) ouvert accueillant l'organe (10),
- ledit volume (520) présentant une ouverture (516)
délimitée par le bord (513);

ledit organe (10) comprenant un boîtier (12) circonscrit
dans un cylindre (17) présentant un axe de révolution (15);
et

caractérisé en ce que la paroi de maintien (512) com-
prend un élément en saillie (550) le long du bord libre (513)
s'étendant sur une épaisseur (e) selon l'axe de révolution
(15), en ce que le boîtier (12) comprend une falaise (50), et
en ce que la falaise (50) s'étend suivant l'axe de révolution
(15) sur une distance (h) supérieure à l'épaisseur (e) de la
paroi (512).

Figure pour l'abrégi : Fig. 2



Description

Titre de l'invention : Dispositif de Fixation d'un organe électronique à une enveloppe PNEUMATIQUE

Domaine de l'invention

[0001] La présente invention concerne les dispositifs de fixation à une enveloppe pneumatique d'un organe électronique dans le but de véhiculer des informations d'identification sur l'enveloppe pneumatique ou des paramètres physiques de l'enveloppe pneumatique mesurés par l'organe électronique au cours de la vie de l'enveloppe pneumatique.

Arrière-plan technologique

[0002] Le développement des objets électroniques dans les enveloppes pneumatiques permet de rendre connectables et connectées les enveloppes pneumatiques, ce qui provoque le développement de nouveaux services afin d'optimiser, par exemple, l'usage de l'enveloppe pneumatique. Or ces organes électroniques comportent parfois des composants fragiles thermo mécaniquement ce qui nécessite d'introduire l'organe électronique en post fabrication de l'enveloppe pneumatique. Ainsi, l'introduction d'un dispositif de fixation comme interface entre l'organe électronique et le pneumatique à émerger. Ces dispositifs de fixation sont généralement élastiques pour ne pas contraindre fortement l'enveloppe pneumatique, pour suivre les fortes déformations subies par l'enveloppe pneumatique au cours de son usage et pour amortir les sollicitations transmises à l'organe électronique. L'une des conceptions de dispositif les plus usuellement employées est un patch présentant une semelle servant de fixation à l'enveloppe pneumatique et muni d'une paroi fermée sur elle-même s'étendant depuis la semelle jusqu'à une ouverture. La paroi sert à saisir ou maintenir l'organe électronique en position au sein du dispositif, l'organe électronique étant monté serré à l'intérieur de la paroi qui se déforme élastiquement. L'ouverture autorise l'insertion et l'extraction de l'organe électronique du patch grâce à l'élasticité du matériau de l'ouverture

[0003] Le document WO2018/150141A1 illustre un patch de cette nature. Bien que ce patch présente spécifiquement un système de serrage afin de limiter l'ouverture, il est en tout point conforme à un patch de fixation à une enveloppe pneumatique d'un objet électronique. Et, ce type de patch présente parfois une problématique de tenue mécanique du système comprenant le patch et l'organe électronique au cours de l'usage de l'enveloppe pneumatique sur lequel ce système est fixé. En particulier en condition de roulage à forte vitesse, les efforts générés au niveau du patch et de l'organe électronique en raison du changement de rayon de courbure au moment où le secteur de

l'enveloppe pneumatique où est fixé le patch rentre ou sort de l'aire de contact sont importants. Cela conduit parfois à une déformation telle du patch de fixation que l'organe électronique monté à l'intérieur du patch se retrouve au moins partiellement retiré de la cavité d'accueil du patch ce qui entraîne à terme l'éjection de l'organe électronique du patch. Cette éjection de l'organe électronique, généralement destructrice pour l'organe électronique, peut aussi altérer la structure même de l'enveloppe pneumatique par la projection de l'organe électronique sur les parois du pneumatique, notamment à haute vitesse.

[0004] Les objets de l'invention qui vont suivre ont pour objectif de résoudre les problèmes d'éjection de l'organe électronique du patch de fixation qui soit à la fois économique, fiable et sans impact sur le fonctionnement de l'organe électronique accueilli au sein du patch de fixation.

Description de l'invention

[0005] L'invention porte sur un système électronique comprenant un organe électronique et un dispositif de retenue de l'organe électronique apte à être fixé à une paroi d'une enveloppe pneumatique, ledit dispositif de retenue comprenant :

- une semelle apte à être fixée à la paroi de l'enveloppe pneumatique par l'intermédiaire d'une surface externe,
- une paroi de maintien fermée, apte à retenir ledit organe électronique, s'étendant depuis la semelle jusqu'à un bord libre et définissant avec ladite semelle un volume ouvert,
- ledit volume, apte à accueillir au moins une partie dudit organe électronique, étant défini par une surface interne de ladite semelle et par une surface interne de ladite paroi de maintien, présentant une ouverture délimitée par le bord libre de ladite paroi de maintien, apte à se déformer pour introduire ledit organe électronique dans ledit volume ;

le dit organe électronique comprenant un boîtier de protection définissant une surface extérieure circonscrite dans un cylindre dont l'axe de révolution est perpendiculaire au plan médian de la surface externe de la semelle dudit dispositif de retenue et délimité par deux plans parallèles ; et **caractérisé en ce que** la paroi de maintien comprend un élément en saillie le long du bord libre s'étendant sur une épaisseur selon la direction de l'axe de révolution du cylindre circonscrit au boîtier de protection, **en ce que** la surface extérieure du boîtier de protection comprend une première falaise située radialement intérieurement à la projection du bord libre de la paroi de maintien sur la surface extérieure suivant la direction de l'axe de révolution du cylindre, **en ce que** une partie de la première falaise tangente, sur un secteur angulaire, la projection du bord libre sur la surface extérieure, **en ce que** la première falaise s'étend angulairement sur une partie de la projection du bord libre sur la surface externe **et en ce que** la première

falaise ayant sa composante principale selon la direction de l'axe de révolution du cylindre s'étend selon la direction de l'axe de révolution du cylindre circonscrit au boîtier de protection sur une distance supérieure à l'épaisseur de l'élément en saillie suivant ladite direction.

- [0006] Un tel dispositif de fixation permet de répondre au problème technique posée puisque l'extrémité de l'extension radiale de la paroi de maintien est équipé d'un élément en saillie à son extrémité libre, ce qui assure une certaine rigidité de l'extension radiale à cet endroit et de ce fait cela assure une maîtrise énergétique de la déformation de l'ouverture du patch qui ne permet pas l'éjection facile de l'organe électronique du dispositif de fixation. Ainsi, le dimensionnement de l'extension radiale pilote aussi la dimension de l'ouverture délimitée par le bord libre, ce qui contraint l'organe électronique à rester à l'intérieur du volume ouvert. Et, la présence et le dimensionnement de la falaise sur le boîtier de protection de l'organe électronique limite la déformation de la paroi de maintien ce qui contraint alors l'organe électronique à rester à l'intérieur du volume ouvert du dispositif de fixation. Cependant, l'extraction de l'organe électronique reste possible par l'intermédiaire d'un outil externe qui préalablement agrandit l'ouverture de la paroi de maintien en appliquant un effort spécifique uniforme sur la totalité du bord libre pour diminuer l'extension radiale de la paroi de maintien. Au cours de l'usage du pneumatique et même à haute vitesse, un tel effort ne peut pas être appliqué au système en raison de l'absence de l'outil dans le pneumatique et de spécificité de l'effort externe appliqué au système au moment du choc lors de l'entrée dans l'aire de contact du secteur angulaire du pneumatique sur lequel le système électronique est fixé qui ne peut pas être uniforme sur la totalité du bord libre de la paroi de maintien.
- [0007] Préférentiellement, la section de l'élément en saillie est comprise dans le groupe comprenant un demi-cercle, une demi-ellipse, un quadrilatère.
- [0008] Ces formes ont l'avantage de présenter une force de contact non linéaire qui permet de présenter un gradient d'effort de contact, ce qui assure une meilleure tenue mécanique de l'organe électronique dans le dispositif de retenue. En effet, la déformation de la paroi de maintien est moins facile qu'avec une forme géométrique assurant une progression linéaire comme un triangle.
- [0009] Selon un mode de réalisation spécifique, l'élément en saillie s'étend vers le volume ouvert du dispositif de retenue.
- [0010] Si la présence de l'élément en saillie au niveau du bord libre améliore le niveau d'effort pour déformer l'ouverture du dispositif de retenue permettant l'extraction de l'organe électronique contenu dans le dispositif de retenue, en plaçant l'élément en saillie vers le volume ouvert du dispositif de retenue, on augmente les interactions mécaniques possibles entre le dispositif de retenue et le boîtier de protection de l'organe

électronique, ce qui améliore potentiellement la tenue mécanique de l'organe électronique au sein du dispositif de retenue. Par exemple, pour le même élément en saillie, la surface de contact entre l'élément en saillie et la surface externe du boîtier de protection est augmentée puisque la totalité de la surface de l'élément en saillie peut être en contact avec la surface externe du boîtier de protection. En mettant l'élément en saillie vers l'extérieur du dispositif de retenue, seulement une partie de la surface externe de l'élément en saillie peut être en contact avec l'organe électronique pour des formes simple et peu couteuse de falaise, ce qui diminue sa résistance mécanique.

- [0011] Avantageusement, la première falaise tangente la projection du bord libre de la paroi de maintien sur la surface extérieure suivant la direction de l'axe de révolution angulairement sur au moins un tiers de la totalité de la longueur curviligne de la projection du bord libre sur la surface externe.
- [0012] Préférentiellement, la première falaise tangente la projection du bord libre de la paroi de maintien sur la surface extérieure suivant la direction de l'axe de révolution angulairement sur au moins la moitié de la totalité de la longueur curviligne de la projection du bord libre sur la surface extérieure.
- [0013] Très avantageusement la première falaise tangente la projection du bord libre de la paroi de maintien sur la surface extérieure suivant la direction de l'axe de révolution sur la totalité de la longueur curviligne de la projection du bord libre sur la surface extérieure.
- [0014] En imposant que la première falaise du boîtier de protection de l'organe électronique et le bord libre de la paroi de maintien qui comprend l'élément en saillie se touchent sur au moins un tiers de la longueur curviligne du bord libre, cette condition limite le mouvement de l'organe électronique par rapport au dispositif de retenue puisqu'un contact se produit immédiatement ou avec retard selon le déplacement imposé entre les deux objets. Le tiers de la longueur curviligne représente pour un bord libre, comprenant l'élément en saillie, continue et fermée, un secteur angulaire d'au moins 120 degrés. Même si le déplacement relatif des deux objets ne conduit pas directement à la rencontre entre la première falaise et l'élément en saillie, cette rencontre aura lieu sur un large échantillon de déplacement relatif entre les deux objets. Lorsque cette rencontre a lieu, un effort de contact se produit qui s'oppose à ce déplacement, ce qui contribue à retenir l'organe électronique au sein de la cavité du dispositif de retenue. Lorsque la zone de contact entre la première falaise et l'élément en saillie du bord libre de la paroi de maintien augmente angulairement jusqu'à être complète, cela accentue l'amplitude et le temps de mise en œuvre de retenue de l'organe électronique au sein du volume ouvert du dispositif de retenue.
- [0015] Dans un mode de réalisation spécifique, l'organe électronique comprenant les éléments suivants :

- un émetteur/récepteur radioélectrique couplé à au moins une antenne radio-électrique ;
- un microprocesseur situé sur un circuit imprimé, couplé à l'émetteur/récepteur radio électrique et alimenté par une source d'énergie,

les dits éléments sont encapsulés dans le boîtier de protection.

- [0016] L'organe électronique comprend ici un transpondeur radiofréquence, c'est à-dire comprend des composants de communication radiofréquence en émission/réception pour capter un ordre et répondre à cet ordre. Ici le transpondeur radiofréquence est actif, c'est-à-dire qu'il comprend une source d'énergie lui servant principalement à émettre la réponse par communication radiofréquence. En effet, l'émission radio-fréquence est une fonctionnalité consommatrice en énergie pour des réponses volumineuses, comme par exemple, la transmission de données de mesures, mais les opérations et calculs au niveau d'un microprocesseur peuvent être aussi énergivores. Pour la fonctionnalité de calculs, le microprocesseur a des capacités de calculs plus ou moins sophistiquées pour traiter des données de mesures provenant d'un capteur de mesure par exemple reliés au microprocesseur. Il est à noter que la source d'énergie qui peut être par exemple une batterie peut être volumineuse mais aussi massique, ce qui entraîne des forces centrifuges importants et des efforts de choc non négligeables qui peuvent être à l'origine de l'éjection intempestive de l'organe électronique du dispositif de fixation.
- [0017] Selon un mode de réalisation particulier, la surface extérieure du boîtier de protection comprend une rainure située radialement extérieurement et tangentant la projection du bord libre de la paroi de maintien sur la surface extérieure suivant la direction de l'axe de révolution du cylindre circonscrit au boîtier de protection, la rainure définissant un second volume apte à accueillir l'élément en saillie.
- [0018] Dans le cas où l'élément en saillie s'étend vers le volume ouvert du dispositif de retenue, la présence de la rainure augmente les interactions mécaniques entre le dispositif de retenue et l'organe électronique par une augmentation de la surface de contact entre les deux éléments au niveau de l'élément en saillie du dispositif de retenue. En effet, la rainure étant dans en premier en contact avec l'élément en saillie par leur proximité géographique et étant apte à accueillir l'élément en saillie à l'intérieur du second volume, une interaction forte s'opérera entre les deux éléments initialement disjoints ce qui améliorera la tenue mécanique de l'ensemble. De ce fait, l'éjection de l'organe électronique du dispositif de retenue nécessite plus d'énergie de déformation.
- [0019] Avantageusement, la rainure s'étend angulairement sur la totalité de la projection du bord libre sur la surface externe.
- [0020] Le bord libre du dispositif de retenue s'étend sur 360 degrés pour former l'ouverture,

l'élément en saillie est présent au niveau du bord libre de la paroi de maintien. Il est donc préférable que la rainure s'étende sur la totalité de la projection du bord libre sur la surface externe du boîtier de protection pour améliorer l'efficacité de l'interaction entre les deux composants.

- [0021] Préférentiellement, la rainure s'étend selon la direction de l'axe de révolution du cylindre circonscrit au boîtier de protection sur une distance supérieure au tiers de l'épaisseur de l'élément en saillie suivant ladite direction, préférentiellement sur une distance supérieure à la moitié de l'épaisseur de l'élément en saillie.
- [0022] Très préférentiellement, la rainure s'étend selon la direction de l'axe de révolution du cylindre circonscrit au boîtier de protection sur une distance identique à l'épaisseur de l'élément en saillie suivant ladite direction.
- [0023] Le blocage mécanique entre l'élément en saillie et la rainure est pilotée par la profondeur de la rainure. Plus, la profondeur est importante, plus l'effort d'ancrage mécanique de la paroi de maintien dans la rainure de l'organe électronique est élevée. La résistance mécanique de cet ancrage a un seuil qui est piloté par l'épaisseur de l'élément en saillie selon la direction de l'axe de révolution du cylindre circonscrit au boîtier de protection. En assurant que la profondeur de la rainure est d'au moins un tiers de l'épaisseur de l'élément en saillie assure une énergie de déformation supplémentaire pour extraire l'organe électronique suffisante pour améliorer la tenue mécanique du système électronique.
- [0024] L'invention porte aussi sur un agencement d'un système électronique et d'une enveloppe pneumatique étant apte à tourner autour d'un axe de rotation, la dite enveloppe pneumatique comprenant un sommet (S), deux flancs (F) s'étendant depuis le sommet (S) et se terminant par deux bourrelets (B) aptes à être liés à une roue, dans lequel le système électronique est fixé par l'intermédiaire de la surface externe de la semelle du dispositif de retenue sur l'une des surfaces de l'enveloppe pneumatique, préférentiellement sur la surface radialement intérieure de l'enveloppe pneumatique .
- [0025] Avantageusement, le système électronique est fixé sur la surface radialement intérieure de l'enveloppe pneumatique et au droit du sommet (S) de l'enveloppe pneumatique.
- [0026] Cet agencement est la destination finale du système électronique qui est le premier objet de l'invention. Le système électronique comprenant un organe électronique, on ne peut pas installer cet organe électronique au sein de l'ébauche à cru de l'enveloppe pneumatique. En effet, l'organe électronique se supporterait les contraintes thermo mécaniques associées au précédé de fabrication d'une enveloppe pneumatique. Usuellement, il est préférable d'installer le système électronique en post fabrication du pneumatique. De ce fait, ce système électronique est positionné sur l'une des surfaces, qui sont par nature extérieures, de l'enveloppe pneumatique. Préférentiellement, le

système électronique est positionné sur la surface radialement intérieure de l'enveloppe pneumatique par rapport à l'axe de rotation naturel de l'enveloppe pneumatique. Ainsi, l'organe électronique est protégé, en condition d'utilisation sur l'enveloppe pneumatique, par la structure caoutchouteuse de l'enveloppe pneumatique, ce qui améliore l'endurance mécanique de l'organe électronique. Le positionnement au droit du sommet permet d'avoir accès facilement à des caractéristiques de mesure par l'intermédiaire d'un capteur de l'organe électronique associé à l'aire de contact, ce qui permet de remonter à des caractéristiques d'usage du pneumatique telle que la charge statique appliquée, la vitesse de roulage.

[0027] Préférentiellement, l'enveloppe pneumatique étant apte à tourner autour de l'axe de rotation selon un sens principal correspondant à un sens de déplacement par rapport à un sol d'un véhicule équipé dudit agencement en marche avant, le barycentre des points de la première falaise du boîtier de protection de l'organe électronique tangentant la projection du bord libre de la paroi de maintien sur la surface extérieure est positionnée derrière l'axe de révolution du cylindre circonscrit au boîtier de protection de l'organe électronique suivant le sens de déplacement du véhicule lorsque le système électronique se situe entièrement dans un secteur angulaire de l'enveloppe pneumatique en contact avec le sol.

[0028] Dans le cas d'utilisation du pneumatique en marche avant qui peut être effectuée à très haute vitesse de roulage, le positionnement de la partie de la première falaise du boîtier de protection tangentant le bord libre de la paroi de maintien, où se situe l'élément en saillie, par rapport à l'axe de révolution du cylindre circonscrit au boîtier de protection garantit que le contact entre l'élément en saillie et la première falaise aura lieu immédiatement au niveau de l'entrée dans l'aire de contact. De ce fait, la force de réaction exercée par ce contact viendra s'opposer à l'éjection de l'organe électronique du dispositif de retenue. Ceci est particulièrement vrai pour les cas où la tangence entre les deux éléments, la première falaise et le bord libre où se trouve l'élément en saillie, n'est pas assurée sur la totalité de la longueur curviligne du bord libre. Ainsi, l'orientation du système électronique dans l'enveloppe pneumatique lorsque celui-ci est positionné au droit du sommet (S) de l'enveloppe pneumatique est un facteur influent de la non éjection de l'organe électronique en particulier à très haute vitesse. Le roulage à haute et très haute vitesse sur véhicule s'effectue en marche avant du véhicule.

[0029] On entend ici par l'expression « derrière » que les deux points sont espacés d'une distance d suivant ladite direction et que cette distance d peut être nulle.

[0030] Très préférentiellement, le plan médian de la partie de la première falaise, tangentant la projection du bord libre de la paroi de maintien sur la surface extérieure, délimitant le secteur angulaire de la partie de la première falaise en deux secteurs angulaires

égaux dans le repère cylindrique associé au cylindre circonscrit au boîtier de protection de l'organe électronique a sa normale ayant une composante principale selon l'axe de rotation de l'enveloppe pneumatique, préférentiellement sa normale est colinéaire à l'axe de rotation de l'enveloppe pneumatique.

[0031] Afin d'assurer que la solution technique envisagée pour retenir l'organe électronique du dispositif de fixation soit efficace dans tous les types de condition d'usage sur véhicule, en particulier lorsque l'enveloppe pneumatique est montée sur l'essieu directeur du véhicule, il est préférable de centrer angulairement la partie de la première falaise tangentant le bord libre où se trouve l'élément en saillie de sorte que le contact s'opère aussi bien en ligne droite qu'en virage à droite ou qu'en virage à gauche.

Description brève des dessins

[0032] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre donnée uniquement à titre d'exemple non limitatif et faite en se référant aux figures annexées dans lesquelles les mêmes numéros de référence désignent partout des parties identiques et dans lesquelles :

- La [Fig.1] présente une vue en perspective d'un organe électronique, apte à être fixé à un pneumatique par l'intermédiaire d'un dispositif de retenue, de l'état de l'art;
- La [Fig.2] présente une vue en coupe du plan radial du système électronique selon un premier mode de réalisation de l'invention ;
- La [Fig.3] présente une vue de dessus du système électronique pour le même mode de réalisation de l'invention, c'est-à-dire du côté de l'ouverture de la cavité du dispositif de retenue ;
- La [Fig.4] présente une vue en coupe du plan radial du système électronique selon un second mode de réalisation de l'invention ;
- La [Fig.5] présente une vue en coupe du plan radial du système électronique selon un troisième mode de réalisation de l'invention ;
- La [Fig.6] présente une vue en perspective et en coupe d'une enveloppe pneumatique équipé d'un système électronique selon l'invention.

Description détaillée de modes de réalisation

[0033] La [Fig.1] est une vue en perspective d'un organe électronique 10, apte à être fixé à l'aide d'un dispositif de retenue à une enveloppe pneumatique, de l'état de la technique.

[0034] L'organe électronique 10, représenté ici en gris, est délimité par un boîtier de protection 12 encapsulant l'ensemble des composants électroniques de l'organe électronique 10. Ce boîtier de protection 12 présente une surface extérieure 30 circonscrite par un cylindre 17 présentant un axe de révolution 15 qui est perpendiculaire au circuit

imprimé de l'organe électronique 10. Ce cylindre 17, ayant un axe de révolution 15, est tronqué par deux plans parallèles 16 et 16' qui s'appuient respectivement sur les surfaces axialement extérieures 14 et 14' du boîtier de protection 12.

[0035] Ce boîtier de protection 12 se présente comme la combinaison d'un cône et d'un parallélépipède. La forme conique facilite son insertion ou son extraction d'un dispositif de retenue. Le cône présente sur l'une de ses surfaces axialement extérieures un parallélépipède qui accueille l'antenne radioélectrique. Celle-ci est aussi encapsulée dans le boîtier de protection 12. Le boîtier de protection 12 est une pièce monolithique ou une pièce assemblée en plusieurs parties, les parties étant alors soudées entre elles.

[0036] Les parties ou la pièce monolithique sont obtenues par exemple à l'aide d'un procédé de moulage à partir d'un matériau plastique comme un thermodurcissable. La cuisson basse température du plastique aboutit à la confection finale de la surface extérieure 30 du boîtier de protection 12.

[0037] La [Fig.2] est une vue en coupe du plan radial d'un système électronique 1000 selon un premier mode de réalisation de l'invention.

[0038] Le système électronique 1000 est constitué d'un organe électronique 10 et d'un dispositif de retenue 510 destiné à être fixé à la paroi d'une enveloppe pneumatique.

[0039] Le dispositif de retenue 510 comprend une semelle 511 apte à se fixer à la paroi d'une enveloppe pneumatique par l'intermédiaire d'une surface externe et d'une paroi de maintien 512 fermée dont la fonction est de retenir le dit organe électronique 10. La paroi de maintien 512 s'étend de la semelle 511 jusqu'à un bord libre 513 définissant ainsi avec la semelle 511 un volume 520. Ici, un élément en saillie 550 est positionné au niveau du bord libre 513. Cet élément 550 se présente sous la forme d'un anneau autour de l'axe de révolution 15 ayant une section rectangulaire. La hauteur de cet élément en saillie 550 est noté « e ». Ce volume 520 est ouvert permettant ainsi l'insertion et l'extraction de l'organe électronique 10 au sein du volume 520. Le volume 520 est défini par la surface interne 515 de la paroi de maintien 512 et la surface interne 514 de la semelle 511. L'ouverture 516 du volume 520 est délimité par le bord libre 513 de la paroi de maintien 512. Cette ouverture 516 est apte à se déformer pour permettre l'insertion et l'extraction de l'organe électronique 10 au sein du volume 520.

[0040] Comme dans la [Fig.1], l'organe électronique 10 comprend un boîtier de protection 12 encapsulant l'ensemble des composants électroniques. Ce boîtier de protection 12 définit une surface externe 30. Cette surface externe 30 est circonscrite dans un cylindre dont l'axe de révolution 15 est perpendiculaire au plan médian de la surface externe de la semelle 511. Le cylindre circonscrit est tronqué par deux plans parallèles dont le premier s'apparente à la surface interne 514 de la semelle 511 et que le second plan se situe axialement extérieurement à l'ouverture 516 du dispositif de retenue 510.

- [0041] La paroi de maintien 512 s'étendant axialement depuis la semelle 511 jusqu'au bord libre 513 surmonté de son élément en saillie 550. La partie de la paroi de maintien 512 comprenant le bord libre 513 présente une extension majoritairement radiale plutôt qu'axiale afin de constituer une lèvre de retenue pour l'organe électronique 10. L'une des extrémités de la lèvre est le bord libre 513 équipé de son élément en saillie 550. L'autre extrémité 530 est une ligne fermée dont les points présentent une tangente ayant une composante majoritaire selon la direction radiale par rapport à l'axe de révolution 15. L'extension radiale de la lèvre ainsi constituée s'étend depuis la ligne fermée 530 jusqu'au bord libre 513 et contribue au maintien de l'organe électronique 10 au sein du dispositif de retenue lors de roulage à hautes vitesses lorsque le système 100 est fixé sur la paroi d'une enveloppe pneumatique. En effet l'élément en saillie 550 s'étendant sur la totalité du bord libre 513 de la paroi de maintien rend plus énergétique la déformation de la lèvre ce qui contribue à la retenue de l'organe électronique 10 au sein du dispositif de retenue 510. Cependant, l'application d'un effort dirigé et soutenu permet l'ouverture de la lèvre pour l'extraction et l'insertion de l'organe électronique 10 du dispositif de retenue 510. En particulier cet effort doit être uniforme sur la totalité du bord libre 513, ce qui ne se produit pas classiquement lorsque le secteur angulaire de l'enveloppe pneumatique portant le système électronique rentre ou sort de l'aire de contact lors d'un roulage.
- [0042] En effet, le boîtier de protection 12 présente ici une falaise 50 s'étendant extérieurement au volume 520 du dispositif de retenue 510. Cette falaise 50 à sa composante principale qui s'étend selon la direction de l'axe de révolution 15. L'extension axiale « h » de la falaise est supérieure à l'épaisseur « e » de l'élément en saillie 550 au niveau du bord libre 513 suivant la direction de l'axe 15. Cette condition de distance de l'extension axiale de la falaise 50 garantit d'une part un positionnement de l'organe électronique 10 par rapport à l'ouverture 516 du dispositif de retenue 510, ce qui assure un meilleur maintien de l'organe électronique 10 au sein du dispositif de retenue 510. D'autre part, il faut que cette falaise 50 se situe en partie à proximité immédiate du bord libre 513 muni de son élément en saillie 550 de la lèvre définie par la paroi de maintien 512. De ce fait, il faut s'assurer que la projection 517 du bord libre 513 selon la direction axiale 15 sur la surface externe 30 du boîtier de projection tangente la falaise 50 de l'organe électronique 10. Ainsi, le positionnement de l'organe électronique 10 au sein du dispositif de retenue 510 est encore plus contraint au moins pour un déplacement selon une direction perpendiculaire à la ligne de tangence dans un plan axial. Enfin pour augmenter les directions de blocage potentiel, il convient que la tangence entre la falaise 50 et la projection 517 du bord libre 513 sur la surface externe 30 se réalise sur un secteur angulaire autour de l'axe de révolution 15. Ici, la tangence est assurée sur 180 degrés ce qui contraint le déplacement relatif de l'organe élec-

tronique 10 au sein du dispositif de retenue 510 sur la moitié des déplacements possibles. Pour des applications sur des pneumatiques d'un essieu directeur, un secteur de 120 degrés est souhaitable pour prévenir des situations en virage avec un positionnement éventuellement optimisée du système électronique 1000 au sein du pneumatique.

- [0043] La combinaison de la présence de la falaise 50 sur la surface externe 30 de l'organe électronique 10 et du dimensionnement de la lèvre définie par la paroi de maintien 512 avec son bord libre 513 muni d'un élément en saillie 550 garantit une non éjection intempestive de l'organe électronique 10 du dispositif de retenue 510 en usage normal à hautes vitesses lorsque le système électronique 1000 est installé sur un pneumatique d'un véhicule automobile.
- [0044] La [Fig.3] est une vue de dessus du système électronique 1000 de la [Fig.2]. C'est-à-dire qu'extérieurement au système électronique 1000, on observe celui-ci du côté de l'ouverture du volume du dispositif de retenue 510 selon la direction axiale.
- [0045] Depuis, la périphérie radiale du système électronique 1000, on visualise tout d'abord le bord axialement extérieur de la semelle 511 qui est ici circulaire, le bord extérieur de la semelle 511 pourrait aussi être elliptique ou quadrilatéral. On visualise ensuite un premier cercle 529 qui correspond à la séparation entre la semelle 511 et la paroi de maintien 512 qui se caractérise par un changement de courbure et les points matériels de ce cercle 529 qui ont un vecteur tangent à la semelle 511 dont la composante principale devient axiale en étant radiale en provenance de la semelle 511. Puis on visualise un cercle 530 qui correspond à la ligne fermée de la paroi de maintien 512 qui représente une extrémité de la lèvre annulaire de la paroi de maintien 512. Cette lèvre se termine par un second cercle 513 qui représente le bord libre de la paroi de maintien 512. Ensuite, entre les cercles 530 et 513, on trouve un premier cercle en pointille 17 qui correspond à la surface radialement extérieure du cercle circonscrit à la surface externe du boîtier de protection 12 de l'organe électronique 10. On trouve ensuite un second cercle 551 en trait plein en se dirigeant vers l'organe électronique 10. Ce second cercle 551 et le cercle 513 délimitent l'élément en saillie 550 qui se situe axialement au-dessus de la lèvre.
- [0046] Au travers de l'ouverture délimité par le cercle 513, on observe ici deux demi-cercles 51 et 52 correspondants aux extrémités axiales de la falaise 50 du boîtier de protection 12 de l'organe électronique 10. Ainsi, cette falaise 50 est majoritairement mais pas uniquement axiale. Le cercle 51 tangente le cercle 513 sur la totalité de son demi-cercle balayant ainsi un secteur angulaire de 180 degrés autour de l'axe de rotation du cylindre circonscrit 17 à la surface externe du boîtier de protection 12. Ici, le secteur angulaire est séparé en deux secteurs angulaires de 90 degrés chacun par le plan médian 55 dont la normale est colinéaire au vecteur V. Pour des raisons de com-

préhension cette vue de dessus est défini dans un plan axial U, V dont la normale correspond à l'axe de révolution du cylindre circonscrit 17. Une fois que le système électronique 1000 est fixé sur la paroi d'une enveloppe pneumatique, il convient préférentiellement que le vecteur local U du système électronique de la [Fig.3] correspond au vecteur directeur de la direction circonférentielle du repère cylindrique associé au pneumatique autour de son axe de rotation naturel. Ainsi, une fois monté sur le véhicule, la partie de la falaise 50 tangentant le bord libre 513 de la paroi de maintien se situe derrière l'axe de révolution du système électronique 1000 lorsque le pneumatique roule sur la chaussée selon le mode « marche avant » du véhicule. On garantit alors une meilleure efficacité du maintien de l'organe électronique 10 au sein du dispositif de retenue 510.

[0047] La [Fig.4] est une vue en coupe du plan radial d'un système électronique 1000 selon un second mode de réalisation de l'invention.

[0048] Ce second mode de réalisation se différencie du premier par la position de l'élément en saillie 550 du dispositif de retenue 510.

[0049] Le dispositif de retenue 510 comprend une semelle 511 apte à se fixer à la paroi d'une enveloppe pneumatique par l'intermédiaire d'une surface externe et d'une paroi de maintien 512 fermée dont la fonction est de retenir le dit organe électronique 10. La paroi de maintien 512 s'étend de la semelle 511 jusqu'à un bord libre 513 définissant ainsi avec la semelle 511 un volume 520. Ici, un élément en saillie 550 est positionné au niveau du bord libre 513 en direction du volume 520 du dispositif de retenue 510. Cet élément 550 se présente sous la forme d'un anneau autour de l'axe de révolution 15 ayant une section demi circulaire. La hauteur de cet élément en saillie 550 est noté « e ». Ce volume 520 est ouvert permettant ainsi l'insertion et l'extraction de l'organe électronique 10 au sein du volume 520. Le volume 520 est défini par la surface interne 515 de la paroi de maintien 512 et la surface interne 514 de la semelle 511. L'ouverture 516 du volume 520 est délimité par le bord libre 513 de la paroi de maintien 512. Cette ouverture 516 est apte à se déformer pour permettre l'insertion et l'extraction de l'organe électronique 10 au sein du volume 520.

[0050] Comme dans la [Fig.1], l'organe électronique 10 comprend un boîtier de protection 12 encapsulant l'ensemble des composants électroniques. Ce boîtier de protection 12 définit une surface externe 30. Cette surface externe 30 est circonscrite dans un cylindre dont l'axe de révolution 15 est perpendiculaire au plan médian de la surface externe de la semelle 511. Le cylindre circonscrit est tronqué par deux plans parallèles dont le premier s'apparente à la surface interne 514 de la semelle 511 et que le second plan se situe axialement extérieurement à l'ouverture 516 du dispositif de retenue 510.

[0051] La paroi de maintien 512 s'étendant axialement depuis la semelle 511 jusqu'au bord libre 513 muni de son élément en saillie 550 de section demi-circulaire. La partie de la

paroi de maintien 512 comprenant le bord libre 513 présente une extension majoritairement radiale plutôt qu'axiale afin de constituer une lèvre de retenue pour l'organe électronique 10. L'une des extrémités de la lèvre est le bord libre 513 muni de son élément en saillie 550. L'autre extrémité 530 est une ligne fermée dont les points présentent un vecteur tangent à la paroi de maintien 512 ayant une composante majoritaire selon la direction radiale par rapport à l'axe de révolution 15 en provenance de la semelle 511. L'extension radiale de la lèvre ainsi constituée s'étend depuis la ligne fermée 530 jusqu'au bord libre 513 et contribue au maintien de l'organe électronique 10 au sein du dispositif de retenue lors de roulage à hautes vitesses lorsque le système 100 est fixé sur la paroi d'une enveloppe pneumatique. En effet l'élément en saillie 550 s'étendant sur la totalité du bord libre 513 de la paroi de maintien 512 rend plus énergétique la déformation de la lèvre ce qui contribue à la retenue de l'organe électronique 10 au sein du dispositif de retenue 510. Cependant, l'application d'un effort dirigé et soutenu permet l'ouverture de la lèvre pour l'extraction et l'insertion de l'organe électronique 10 du dispositif de retenue 510. En particulier cet effort doit être uniforme sur la totalité du bord libre 513, ce qui ne se produit pas classiquement lorsque le secteur angulaire de l'enveloppe pneumatique portant le système électronique rentre ou sort de l'aire de contact entre le pneumatique et le sol lors d'un roulage.

[0052] En effet, le boîtier de protection 12 présente ici une falaise 50 s'étendant extérieurement au volume 520 du dispositif de retenue 510. Cette falaise 50 a sa composante principale qui s'étend selon la direction de l'axe de révolution 15. L'extension axiale « h » de la falaise est supérieure à l'épaisseur « e » de l'élément en saillie 550 au niveau du bord libre 513 suivant la direction de l'axe 15. Cette condition de distance de l'extension axiale de la falaise 50 garantit d'une part un positionnement de l'organe électronique 10 par rapport à l'ouverture 516 du dispositif de retenue 510, ce qui assure un meilleur maintien de l'organe électronique 10 au sein du dispositif de retenue 510. D'autre part, il faut que cette falaise 50 se situe en partie à proximité immédiate du bord libre 513 muni de son élément en saillie 550 de la lèvre définie par la paroi de maintien 512. De ce fait, il faut s'assurer que la projection 517 du bord libre 513 selon la direction axiale 15 sur la surface externe 30 du boîtier de projection 12 tangente la falaise 50 de l'organe électronique 10. Ainsi, le positionnement de l'organe électronique 10 au sein du dispositif de retenue 510 est encore plus contraint au moins pour un déplacement selon une direction perpendiculaire à la ligne de tangence dans un plan axial. Enfin pour augmenter les directions de blocage potentiel, il convient que la tangence entre la falaise 50 et la projection 517 du bord libre 513 sur la surface externe 30 se réalise sur un secteur angulaire autour de l'axe de révolution 15. Ici, la tangence est assurée sur 180 degrés ce qui contraint le déplacement relatif de l'organe élec-

tronique 10 au sein du dispositif de retenue 510 sur la moitié des déplacements possibles. En assurant la tangence sur la totalité du bord libre 513, on bloque tous les déplacements possibles. Mais, cela a pour inconvénient de rendre plus énergivore la déformation de la paroi de maintien 512 lors des phases d'extraction et d'insertion de l'organe électronique 10 au sein du dispositif de retenue 510. Pour des applications sur des pneumatiques d'un essieu directeur, un secteur de 120 degrés est souhaitable pour prévenir des situations en virage avec un positionnement éventuellement optimisée du système électronique 1000 au sein du pneumatique.

- [0053] La combinaison de la présence de la falaise 50 sur la surface externe 30 de l'organe électronique 10 et du dimensionnement de la lèvre définie par la paroi de maintien 512 avec son bord libre 513 muni d'un élément en saillie 550 garantit une non-éjection intempestive de l'organe électronique 10 du dispositif de retenue 510 en usage normal à hautes vitesses lorsque le système électronique 1000 est installé sur un pneumatique d'un véhicule automobile.
- [0054] La [Fig.5] est une vue en coupe du plan radial d'un système électronique 1000 selon un troisième mode de réalisation de l'invention.
- [0055] Ce troisième mode de réalisation se différencie du second par la présence d'une rainure 51 sur la surface externe 30 du boîtier de protection 12 de l'organe électronique 10.
- [0056] Le dispositif de retenue 510 comprend une semelle 511 apte à se fixer à la paroi d'une enveloppe pneumatique par l'intermédiaire d'une surface externe et d'une paroi de maintien 512 fermée dont la fonction est de retenir le dit organe électronique 10. La paroi de maintien 512 s'étend de la semelle 511 jusqu'à un bord libre 513 définissant ainsi avec la semelle 511 un volume 520. Ici, un élément en saillie 550 est positionné au niveau du bord libre 513 vers la volume ouvert 520 du dispositif de retenue 510. Cet élément 550 se présente sous la forme d'un anneau autour de l'axe de révolution 15 ayant une section demi circulaire. La hauteur de cet élément en saillie 550 est noté « e ». Ce volume 520 est ouvert permettant ainsi l'insertion et l'extraction de l'organe électronique 10 au sein du volume 520. Le volume 520 est défini par la surface interne 515 de la paroi de maintien 512 et la surface interne 514 de la semelle 511. L'ouverture 516 du volume 520 est délimité par le bord libre 513 de la paroi de maintien 512. Cette ouverture 516 est apte à se déformer pour permettre l'insertion et l'extraction de l'organe électronique 10 au sein du volume 520.
- [0057] Comme dans la [Fig.1], l'organe électronique 10 comprend un boîtier de protection 12 encapsulant l'ensemble des composants électroniques. Ce boîtier de protection 12 définit une surface externe 30. Cette surface externe 30 est circonscrite dans un cylindre dont l'axe de révolution 15 est perpendiculaire au plan médian de la surface externe de la semelle 511. Le cylindre circonscrit est tronqué par deux plans parallèles

dont le premier s'apparente à la surface interne 514 de la semelle 511 et que le second plan se situe axialement extérieurement à l'ouverture 516 du dispositif de retenue 510.

[0058] La paroi de maintien 512 s'étendant axialement depuis la semelle 511 jusqu'au bord libre 513 muni de son élément en saillie 550 de section demi-circulaire. La partie de la paroi de maintien 512 comprenant le bord libre 513 présente une extension majoritairement radiale qu' axiale afin de constituer une lèvre de retenue pour l'organe électronique 10. L'une des extrémités de la lèvre est le bord libre 513 muni de son élément en saillie 550. L'autre extrémité 530 est une ligne fermée dont les points présentent un vecteur tangent à la paroi de maintien 512 ayant une composante majoritaire selon la direction radiale par rapport à l'axe de révolution 15 en provenance de la semelle 511. L'extension radiale de la lèvre ainsi constituée s'étend depuis la ligne fermée 530 jusqu'au bord libre 513 et contribue au maintien de l'organe électronique 10 au sein du dispositif de retenu lors de roulage à hautes vitesses lorsque le système 100 est fixé sur la paroi d'une enveloppe pneumatique. En effet l'élément en saillie 550 s'étendant sur la totalité du bord libre 513 de la paroi de maintien 512 rend plus énergétique la déformation de la lèvre ce qui contribue à la retenue de l'organe électronique 10 au sein du dispositif de retenue 510. Cependant, l'application d'un effort dirigé et soutenu permet l'ouverture de la lèvre pour l'extraction et l'insertion de l'organe électronique 10 du dispositif de retenue 510. En particulier cet effort doit être uniforme sur la totalité du bord libre 513, ce qui ne se produit pas classiquement lorsque le secteur angulaire de l'enveloppe pneumatique portant le système électronique rentre ou sort de l'aire de contact entre le pneumatique et le sol lors d'un roulage.

[0059] En effet, le boîtier de protection 12 présente ici une falaise 50 s'étendant extérieurement au volume 520 du dispositif de retenue 510. Cette falaise 50 à sa composante principale qui s'étend selon la direction de l'axe de révolution 15. L'extension axiale « h » de la falaise 50 est supérieure à l'épaisseur « e » de l'élément en saillie 550 au niveau du bord libre 513 suivant la direction de l'axe 15. Cette condition de distance de l'extension axiale de la falaise 50 garantit d'une part un positionnement de l'organe électronique 10 par rapport à l'ouverture 516 du dispositif de retenue 510, ce qui assure un meilleur maintien de l'organe électronique 10 au sein du dispositif de retenue 510. D'autre part, il faut que cette falaise 50 se situe en partie à proximité immédiate du bord libre 513 muni de son élément en saillie 550 de la lèvre définie par la paroi de maintien 512. De ce fait, il faut s'assurer que la projection 517 du bord libre 513 selon la direction axiale 15 sur la surface externe 30 du boîtier de projection 12 tangente la falaise 50 de l'organe électronique 10. Ainsi, le positionnement de l'organe électronique 10 au sein du dispositif de retenue 510 est encore plus contraint au moins pour un déplacement selon une direction perpendiculaire à la ligne de tangence dans un plan axial. Enfin pour augmenter les directions de blocage

potentiel, il convient que la tangence entre la falaise 50 et la projection 517 du bord libre 513 sur la surface externe 30 se réalise sur un secteur angulaire autour de l'axe de révolution 15. Ici, la tangence est assurée sur 180 degrés ce qui contraint le déplacement relatif de l'organe électronique 10 au sein du dispositif de retenue 510 sur la moitié des déplacements possibles. En assurant la tangence sur la totalité du bord libre 513, on bloque tous les déplacements possibles. Mais, cela a pour inconvénient de rendre plus énergivore la déformation de la paroi de maintien 512 lors des phases d'extraction et d'insertion de l'organe électronique 10 au sein du dispositif de retenue 510. Pour des applications sur des pneumatiques d'un essieu directeur, un secteur de 120 degrés est souhaitable pour prévenir des situations en virage avec un positionnement éventuellement optimisée du système électronique 1000 au sein du pneumatique.

- [0060] La surface externe 30 du boîtier de protection 12 présente une rainure 51 qui se situe au niveau de l'élément en saillie 550. Cette rainure 51 définit un creux annulaire de section demi-circulaire autour de l'axe de révolution 15 s'étendant radialement sur une distance supérieure à l'extension radiale de l'élément en saillie 550. De plus, la rainure 51 s'étend axialement sur une distance notée « e' » légèrement supérieure au tiers de l'épaisseur « e » de l'élément en saillie 550.
- [0061] La combinaison de la présence de la falaise 50 sur la surface externe 30 de l'organe électronique 10, du dimensionnement de la lèvre définie par la paroi de maintien 512 avec son bord libre 513 muni d'un élément en saillie 550 et du dimensionnement de la rainure 51 au droit de l'élément en saillie 550 garantit une non-éjection intempestive de l'organe électronique 10 du dispositif de retenue 510 en usage normal à hautes vitesses lorsque le système électronique 1000 est installé sur un pneumatique d'un véhicule automobile.
- [0062] La [Fig.6] présente une coupe d'un bandage pneumatique 100, qui est aussi une enveloppe pneumatique, selon l'invention comprenant un sommet S prolongé par deux flancs F et se terminant par deux bourrelets B. En l'espèce, le pneumatique 100 est destiné à être monté sur une roue qui n'est pas représentée sur cette figure, au niveau des deux bourrelets B. On délimite ainsi une cavité fermée, contenant au moins un fluide sous pression, délimitée à la fois par la deuxième surface radialement intérieure 130 au bandage pneumatique 100 et par la surface externe de la roue. Le bandage pneumatique 100 comprend aussi une première surface 140 radialement externe au bandage pneumatique 100.
- [0063] On notera l'axe de référence 201 correspondant à l'axe de référence ou axe naturel de rotation du bandage pneumatique 100 et le plan médian 211, perpendiculaire à l'axe de référence 201 et équidistant des deux bourrelets B. L'intersection de l'axe de référence 201 par le plan médian 211 détermine le centre du bandage pneumatique 100. On

définira un repère cartésien au centre du bandage pneumatique 100 constitué de l'axe de référence 201, d'un axe vertical 203 perpendiculaire au sol et d'un axe longitudinal 202 perpendiculaire aux deux autres axes. Et, on définira le plan axial 212 passant par l'axe de référence 201 et l'axe longitudinal 202, parallèle au plan du sol et perpendiculaire au plan médian 211. Enfin on appellera plan vertical 213, le plan perpendiculaire à la fois au plan médian 211 et au plan axial 212 passant par l'axe vertical 203.

[0064] Tout point matériel du bandage pneumatique 100 est défini de façon unique par ses coordonnées cylindriques (Y, R, θ) . Le scalaire Y représente la distance axiale au centre du bandage pneumatique 100 dans la direction de l'axe de référence 201 définie par la projection orthogonale du point matériel du pneumatique 100 sur l'axe de référence 201. On définira un plan radial 214 faisant un angle θ par rapport au plan vertical 213 autour de l'axe de référence 201. Le point matériel du bandage pneumatique 100 est repéré dans ce plan radial 214 par la distance R au centre du bandage pneumatique 100 dans la direction perpendiculaire à l'axe de référence 201 identifiée par la projection orthogonale de ce point matériel sur l'axe radial 204. Le vecteur unitaire perpendiculaire au plan radial 214 et formant un trièdre direct avec les vecteurs unitaire des directions axiale 201 et radiale 204 représente la direction circonférentielle de l'enveloppe pneumatique 100. On note sur la [Fig.6], la présence d'une flèche 300 portée par l'axe longitudinale 202 indiquant le sens de déplacement du bandage pneumatique 100 lorsque celui-ci est monté sur véhicule et que le véhicule circule en marche avant.

[0065] Ce bandage pneumatique 100 présente sur la surface radialement intérieure 130 un dispositif de retenue 510 qui est fixé à la surface 130 par collage selon les techniques usuelles de l'état de la technique lorsque le dispositif de retenue 510 est en matériau élastomère. Le dispositif de retenue 510 est fixé au droit du sommet S de l'enveloppe pneumatique 100, ce qui améliore son endurance puisque le dispositif de retenue 510 ainsi positionné procure moins de soucis lors des opérations de montage ou démontage de la roue sur l'enveloppe pneumatique 100. En effet, le dispositif de retenue 510 est situé dans une zone éloignée des bourrelets B de l'enveloppe pneumatique 100. Ici, le dispositif de retenue 510 est équipé d'un organe électronique 10 au sein de son volume ouvert qui constitue un logement adapté à recevoir l'organe électronique 10. De ce fait, l'enveloppe pneumatique 100 est ici prête à être montée sur une roue pour constituer un ensemble monté. L'organe électronique 10 peut délivrer diverses fonctions comme l'identification de certains composants comme l'organe électronique lui-même, le pneumatique. Mais l'organe électronique peut aussi être équipé d'un capteur de pression et/ou de température afin d'évaluer la pression de gonflage de l'ensemble monté. Enfin, il peut aussi être équipé de capteur mesurant directement la courbure de

l'enveloppe pneumatique comme un accéléromètre ou un flexomètre permettant de remonter à des grandeurs d'usage du pneumatique comme la vitesse angulaire, le kilométrage parcouru, la charge statique appliquée. L'ensemble de ces grandeurs permet d'identifier des performances de l'enveloppe pneumatique comme par exemple, son usure, son adhérence ou des grandeurs intrinsèques du sol sur lequel l'enveloppe pneumatique roule

- [0066] Dans le cas précis de la [Fig.6], les composants électroniques de l'organe électronique 10 sont encapsulés dans un boîtier de protection. Ce boîtier de protection présente une falaise qui s'étend au-dessus du dispositif de retenue 510. Ici, la falaise tangente le bord libre de la paroi de maintien du dispositif de retenue 510 sur sa totalité. Le bord libre, équipé d'un élément en saillie, délimite l'ouverture du dispositif de retenue 510 par lequel on insère ou extrait l'organe électronique 10 du volume d'accueil du dispositif de retenue 510. Dans ce cas particulier, le barycentre des points de la ligne de tangence entre la falaise de l'organe électronique 10 et le bord libre muni de son élément en saillie du dispositif de retenue 510 est situé sur l'axe de révolution de l'organe électronique 10, ce qui correspond à un cas particulier où la partie de la falaise en tangence avec le bord libre est située derrière l'axe de révolution de l'organe électronique.

Revendications

[Revendication 1]

Système électronique (1000) comprenant un organe électronique (10) et un dispositif de retenue (510) de l'organe électronique (10) apte à être fixé à une paroi d'une enveloppe pneumatique, ledit dispositif de retenue (510) comprenant :

- une semelle (511) apte à être fixée à la paroi de l'enveloppe pneumatique par l'intermédiaire d'une surface externe,
- une paroi de maintien (512) fermée, apte à retenir ledit organe électronique (10), s'étendant depuis la semelle (511) jusqu'à un bord libre (513) et définissant avec ladite semelle (511) un volume ouvert (520) ,
- ledit volume (520), apte à accueillir au moins une partie dudit organe électronique (10), étant défini par une surface interne (514) de ladite semelle (511) et par une surface interne (515) de ladite paroi de maintien (512), présentant une ouverture (516) délimitée par le bord libre (513) de ladite paroi de maintien (512), apte à se déformer pour introduire ledit organe électronique (10) dans ledit volume (520) ;

le dit organe électronique (10) comprenant un boîtier de protection (12) définissant une surface extérieure (30) circonscrite dans un cylindre (17) dont l'axe de révolution (15) est perpendiculaire au plan médian de la surface externe de la semelle dudit dispositif de retenue et délimité par deux plans parallèles (16, 16') ;et

caractérisé en ce que la paroi de maintien (512) comprend un élément en saillie (550) le long du bord libre (513) s'étendant sur une épaisseur (e) selon la direction de l'axe de révolution (15) du cylindre (17) circonscrit au boîtier de protection (12), **en ce que** la surface extérieure (30) du boîtier de protection (12) comprend une première falaise (50) située radialement intérieurement à la projection (517) du bord libre (513) de la paroi de maintien (512) sur la surface extérieure (30) suivant la direction de l'axe de révolution (15) du cylindre (17), **en ce que** une partie de la première falaise (50) tangente, sur un secteur angulaire, la projection (517) du bord libre (513) sur la surface extérieure (30), **en ce que** la première falaise (50) s'étend angulairement sur une partie de la projection du bord libre sur la surface externe (30) **et en ce que** la première falaise (50) ayant sa composante principale selon la direction de l'axe de révolution (15) du cylindre (17) s'étend selon la direction de l'axe de révolution (15) du cylindre (17) circonscrit au boîtier de protection (12) sur une distance (h) supérieure à l'épaisseur (e) de

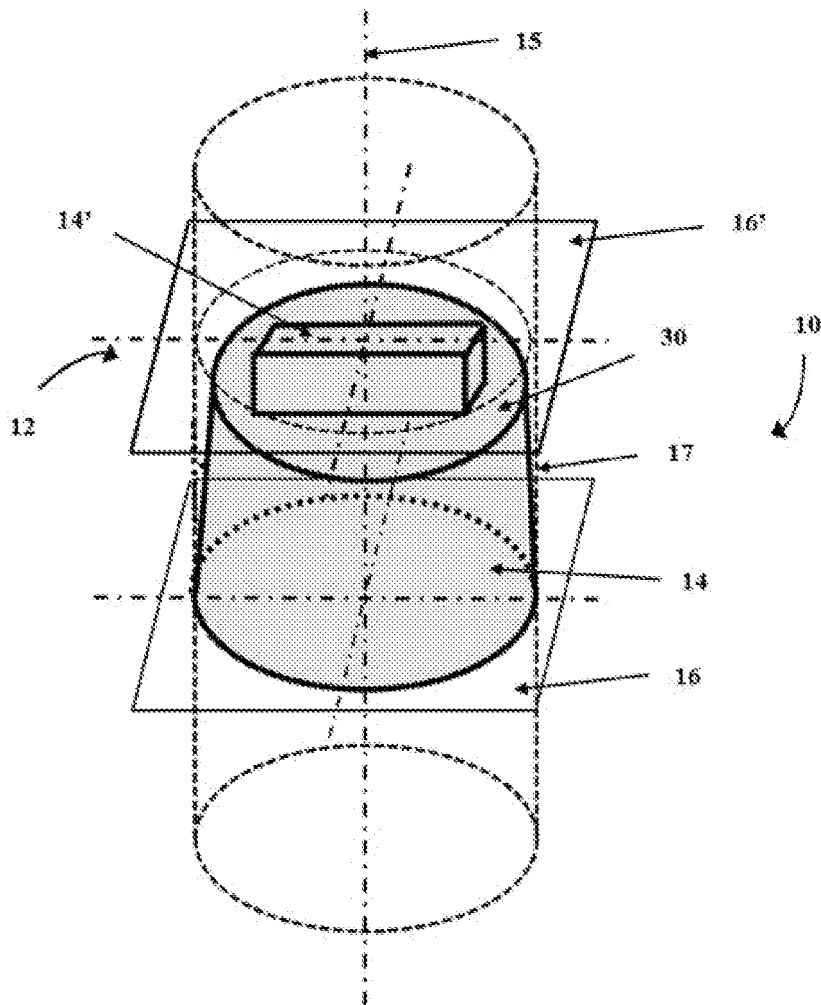
- l'élément en saillie (550) suivant ladite direction.
- [Revendication 2] Système électronique (1000) selon la revendication 1 dans lequel la section de l'élément en saillie (550) est comprise dans le groupe comprenant un demi-cercle, une demi-ellipse, un quadrilatère.
- [Revendication 3] Système électronique (1000) selon l'une quelconque des revendications 1 à 2 dans lequel l'élément en saillie (550) s'étend vers le volume (520) ouvert du dispositif de retenue (510).
- [Revendication 4] Système électronique (1000) selon l'une des revendications 1 à 3 dans lequel la première falaise (50) tangente la projection (517) du bord libre (513) de la paroi de maintien (512) sur la surface extérieure (30) suivant la direction de l'axe de révolution (15) angulairement sur au moins un tiers de la totalité de la longueur curviligne de la projection (517) du bord libre (513) sur la surface externe (30), préférentiellement sur au moins la moitié de la totalité de la longueur curviligne de la projection (517) du bord libre (513) sur la surface externe (30).
- [Revendication 5] Système électronique (1000) selon la revendication 4 dans lequel la première falaise (50) tangente la projection (517) du bord libre (513) de la paroi de maintien (512) sur la surface extérieure (30) suivant la direction de l'axe de révolution (15) sur la totalité de la longueur curviligne de la projection (517) du bord libre (513) sur la surface externe (30).
- [Revendication 6] Système électronique (1000) selon l'une des revendications 1 à 5 dans lequel l'organe électronique (10) comprenant les éléments suivants :
- un émetteur/récepteur radioélectrique couplé à au moins une antenne radioélectrique ;
 - un microprocesseur situé sur un circuit imprimé, couplé à l'émetteur/récepteur radio électrique et alimenté par une source d'énergie,
- les dits éléments sont encapsulés dans le boîtier de protection (12).
- [Revendication 7] Système électronique (1000) selon l'une des revendications 3 à 6 dans lequel la surface extérieure (30) du boîtier de protection (12) comprend une rainure (51) située radialement extérieurement et tangentant la projection du bord libre (513) de la paroi de maintien (512) sur la surface extérieure (30) suivant la direction de l'axe de révolution (15) du cylindre (17) circonscrit au boîtier de protection (12), la rainure (51) définissant un second volume (52) apte à accueillir l'élément en saillie

- (550).
- [Revendication 8] Système électronique (1000) selon la revendication 7 dans lequel la rainure (51) s'étend angulairement sur la totalité de la projection du bord libre sur la surface externe (30).
- [Revendication 9] Système électronique (1000) selon l'une quelconque des revendications 7 à 8 dans lequel la rainure (51) s'étend selon la direction de l'axe de révolution (15) du cylindre (17) circonscrit au boîtier de protection (12) sur une distance supérieure au tiers de l'épaisseur de l'élément en saillie (550) suivant ladite direction, préférentiellement sur une distance supérieure à la moitié de l'épaisseur de l'élément en saillie (550).
- [Revendication 10] Système électronique (1000) selon la revendication 9 dans lequel la rainure (51) s'étend selon la direction de l'axe de révolution (15) du cylindre (17) circonscrit au boîtier de protection (12) sur une distance identique à l'épaisseur de l'élément en saillie (550) suivant ladite direction.
- [Revendication 11] Agencement d'un système électronique (1000) selon l'une des revendications 1 à 10 et d'une enveloppe pneumatique (100) étant apte à tourner autour d'un axe de rotation (201), la dite enveloppe pneumatique (100) comprenant un sommet (S), deux flancs (F) s'étendant depuis le sommet (S) et se terminant par deux bourrelets (B) aptes à être liés à une roue, dans lequel le système électronique (1000) est fixé par l'intermédiaire de la surface externe de la semelle (511) du dispositif de retenue (510) sur l'une des surfaces (130, 140) de l'enveloppe pneumatique (100), préférentiellement sur la surface radialement intérieure (130) de l'enveloppe pneumatique (100).
- [Revendication 12] Agencement selon la revendication 11 dans lequel le système électronique (1000) est fixé sur la surface radialement intérieure (130) de l'enveloppe pneumatique (100) et au droit du sommet (S) de l'enveloppe pneumatique (100).
- [Revendication 13] Agencement selon la revendication 12 dans lequel l'enveloppe pneumatique (100) étant apte à tourner autour de l'axe de rotation (201) selon un sens principal correspondant à un sens de déplacement (300) par rapport à un sol d'un véhicule équipé dudit agencement en marche avant, le barycentre des points de la première falaise (50) du boîtier de protection (12) de l'organe électronique (10) tangentant la projection (517) du bord libre (513) de la paroi de maintien (512) sur la surface extérieure (30) est positionné derrière l'axe de révolution (15) du cylindre (17) circonscrit au boîtier de protection (12) de l'organe électronique

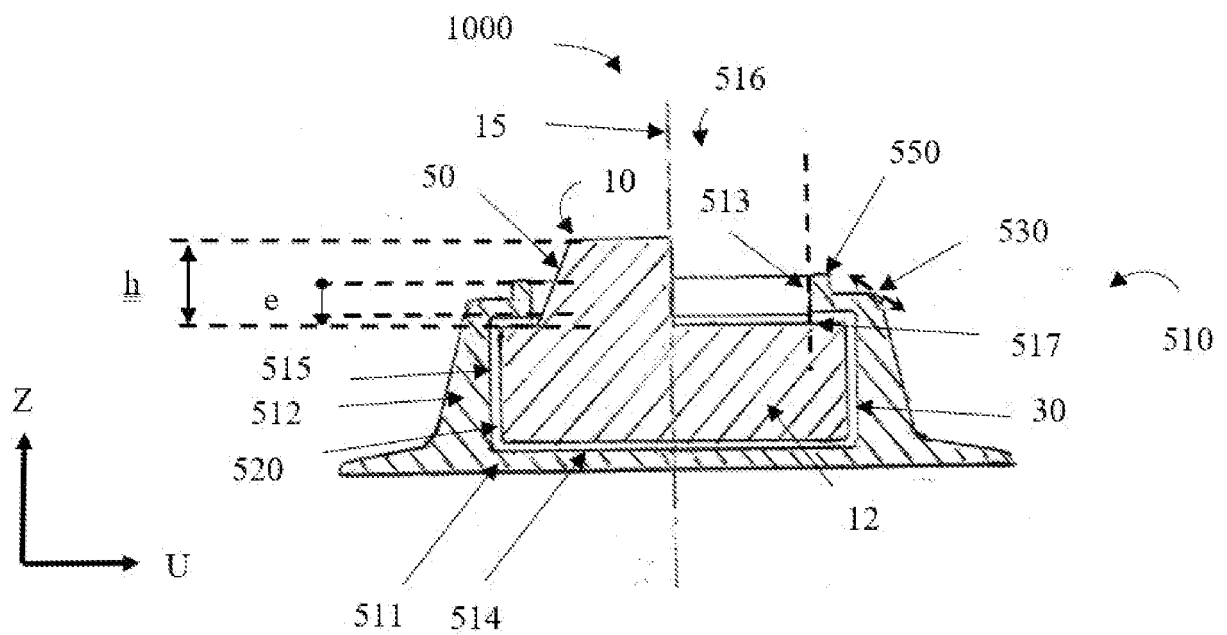
(10) suivant le sens de déplacement (300) du véhicule lorsque le système électronique (1000) se situe entièrement dans un secteur angulaire de l'enveloppe pneumatique (100) en contact avec le sol.

[Revendication 14] Agencement selon la revendication 13 dans lequel le plan médian de la partie de la première falaise (50) tangentant la projection du bord libre (513) de la paroi de maintien (512) sur la surface extérieure (30), délimitant le secteur angulaire de la partie de la première falaise (50) en deux secteurs angulaires égaux dans le repère cylindrique associé au cylindre (17) circonscrit au boîtier de protection (12) de l'organe électronique (10) a sa normale ayant une composante principale selon l'axe de rotation (201) de l'enveloppe pneumatique (100), préférentiellement sa normale est colinéaire à l'axe de rotation (201) de l'enveloppe pneumatique (100).

[Fig. 1]



[Fig. 2]



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 914457
FR 2213306

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A	JP 2017 165271 A (BRIDGESTONE CORP) 21 septembre 2017 (2017-09-21) * abrégé; figure 2 * -----	1-14	B60C23/04 B29D30/06
A	WO 2013/098712 A1 (PIRELLI [IT]) 4 juillet 2013 (2013-07-04) * abrégé; figures * -----	1, 11	
A	CN 205 970 656 U (HAMATON AUTOMOTIVE TECH CO LTD) 22 février 2017 (2017-02-22) * abrégé; figures * -----	1	
A	DE 10 2014 206463 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 8 octobre 2015 (2015-10-08) * abrégé; figures * -----	1, 11	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			B60C B29D
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
31 mai 2023		Avisse, Marylène	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE **RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2213306 FA 914457**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
 Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **31-05-2023**
 Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP 2017165271 A	21-09-2017	AUCUN	
WO 2013098712 A1	04-07-2013	BR 112014015153 A2	13-06-2017
		CN 104024005 A	03-09-2014
		EP 2797761 A1	05-11-2014
		RU 2569232 C1	20-11-2015
		US 2014352420 A1	04-12-2014
		WO 2013098712 A1	04-07-2013
CN 205970656 U	22-02-2017	AUCUN	
DE 102014206463 A1	08-10-2015	CN 106061763 A	26-10-2016
		DE 102014206463 A1	08-10-2015
		EP 3126162 A1	08-02-2017
		US 2017015152 A1	19-01-2017
		WO 2015150004 A1	08-10-2015