

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

①① N° de publication : **3 142 001**

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

②① N° d'enregistrement national : **22 11758**

⑤① Int Cl⁸ : **G 01 M 1/22 (2023.01), G 01 M 1/26, F 16 F 15/32,
B 60 S 5/00**

⑫

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ DISPOSITIF DE MESURE D'UN BALOURD STATIQUE DANS UN PNEUMATIQUE.

②② Date de dépôt : 10.11.22.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 17.05.24 Bulletin 24/20.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 10.01.25 Bulletin 25/02.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : *COMPAGNIE GENERALE DES
ETABLISSEMENTS MICHELIN Société en
commandite par actions — FR.*

⑦② Inventeur(s) : PELTIER ROMAIN, ROCHE KEVIN,
PACQUEAI EMMANUEL, THOMAS Laurent et
MARION Julien.

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

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

FR 3 142 001 - B1



Description

Titre de l'invention : DISPOSITIF DE MESURE D'UN BALOURD STATIQUE DANS UN PNEUMATIQUE

- [0001] La présente invention est relative à la mesure d'un balourd statique dans un pneumatique.
- [0002] La demande EP3901603 décrit une machine de mesure d'un balourd dans une roue comprenant un axe rotatif sur lequel est monté la roue, un capteur pour mesurer les forces de déséquilibre générées pendant la rotation de l'axe, un capteur angulaire mesurant la position angulaire de l'axe, et des moyens électroniques pour déterminer à partir des informations renvoyées par les capteurs les valeurs et les positions des masses correctrices à apposer sur la roue pour supprimer les forces de déséquilibre.
- [0003] En outre, la demande EP3901603 prévoit aussi un dispositif projetant un point lumineux sur la roue pour indiquer la position des masses correctrices à apposer.
- [0004] La machine rotative décrite dans la demande EP3901603 est particulièrement destinée à la mesure de balourd dans une roue, c'est-à-dire dans l'ensemble formé par une jante et un pneumatique monté sur cette jante.
- [0005] Dans le cas où une telle machine rotative est utilisée pour la mesure d'un balourd dans un pneumatique seul, par exemple dans le cadre d'un contrôle qualité juste après la fabrication du pneumatique, il est nécessaire de monter préalablement le pneumatique sur une jante qui doit être parfaitement équilibrée, et il est aussi nécessaire de procéder au gonflage du pneumatique à la pression adéquate. De plus, il faut aussi généralement procéder à une lubrification des tringles du pneumatique pour monter correctement le pneumatique sur sa jante.
- [0006] Enfin, une fois la mesure de balourd effectuée, le pneumatique doit être démonté de sa jante.
- [0007] Si le montage et le démontage sur sa jante d'un pneumatique de véhicule de tourisme peut être réalisé relativement aisément par un opérateur, ce n'est pas le cas pour les pneumatiques destinés aux véhicules poids-lourds ou aux aéronefs.
- [0008] Dans le cas de ces pneumatiques de grandes dimensions et de poids importants, les opérations de montage et de démontage du pneumatique sur une jante sont plus longues à mettre en œuvre par un opérateur, et cela même si cet opérateur est aidé par des dispositifs de préhension et de montage/démontage automatisés.
- [0009] Au final, la machine décrite dans la demande EP3901603 est plus particulièrement destinée à la mesure de balourd dans une roue telle qu'elle sera montée sur le véhicule, ou à la mesure de balourd dans un pneumatique qui vient d'être fabriqué mais de type tourisme préférentiellement.

- [0010] La présente invention a pour objectif de remédier aux inconvénients des machines rotatives de mesure de balourd de l'art antérieur.
- [0011] A cet effet, l'invention a pour objet un dispositif de mesure d'un balourd statique dans un pneumatique, le dispositif de mesure comprenant une table de pesée comprenant un plan de mesure horizontal et monté sur au moins trois pesons disposés à intervalle régulier sur un même cercle de référence contenu dans un plan horizontal, un dispositif de positionnement automatisé d'un pneumatique sur cette table de pesée, le dispositif de positionnement permettant de déposer de manière automatisée le pneumatique sur l'un de ses flancs sur le plan de mesure horizontal de la table de pesée, le dispositif de positionnement permettant de centrer de manière automatisée le pneumatique par rapport au centre du cercle de référence des pesons, et une unité de traitement reliée à chaque peson de manière à ce que chaque peson communique à l'unité de traitement la valeur de la masse qu'il supporte lorsqu'un pneumatique est posé de manière immobile et centrée sur le plan de mesure de la table de pesée.
- [0012] Grâce à la mesure par table de pesée, le dispositif de mesure selon l'invention permet d'éviter le montage du pneumatique sur une jante ou un support équivalent. De plus, grâce à la mesure par table de pesée, le dispositif de mesure selon l'invention est facilement et rapidement adaptable à des pneumatiques de différentes dimensions. En effet, il n'est plus nécessaire de changer de jante ou de support de pneumatique lorsque les dimensions du pneumatique à mesurer changent.
- [0013] Grâce au dispositif de positionnement automatisé, les manutentions manuelles des pneumatiques sont supprimées. Cela est particulièrement avantageux pour la mise en œuvre d'une mesure de balourd dans des pneumatiques de grandes dimensions et de poids importants comme les pneumatiques destinés aux aéronefs ou aux véhicules poids-lourds, notamment dans le cadre d'un contrôle qualité de ces pneumatiques dans leur usine de fabrication.
- [0014] Selon un autre avantage, le dispositif de mesure selon l'invention permet à la fois d'identifier la position d'un balourd dans un pneumatique mais aussi de connaître la masse de ce pneumatique, ce qui est utile pour la mise en œuvre d'un contrôle qualité en fin de fabrication.
- [0015] Avantageusement mais non obligatoirement, l'invention peut aussi prévoir que :
- le dispositif de positionnement d'un pneumatique sur la table de pesée est un bras robotisé ou un portique automatisé équipé d'un dispositif de préhension d'un pneumatique à mors intérieurs ou extérieurs,
 - le dispositif de mesure est équipé d'un système d'acquisition de la position d'arrivée du pneumatique,
 - le dispositif de mesure comprend un dispositif de marquage de la position du balourd statique déterminée par l'unité de traitement sur le pneumatique, de préférence

avec un point rouge,

- le dispositif de marquage de la position du balourd statique comprend un convoyeur de sortie recevant le pneumatique à marquer et un bras robotisé équipé d'un marqueur, de préférence pneumatique,

- le dispositif de mesure comprend un convoyeur d'arrivée d'un pneumatique et un convoyeur intermédiaire d'un pneumatique, le dispositif de positionnement permettant de prélever de manière automatisée un pneumatique sur le convoyeur d'arrivée pour l'emmener et le déposer de manière automatisée sur le plan de mesure de la table de pesée, et de prélever de manière automatisée un pneumatique sur le plan de mesure de la table de pesée pour l'emmener et le déposer de manière automatisée sur le convoyeur intermédiaire.

[0016] L'invention a aussi pour objets des procédés de mesure d'un balourd statique dans un pneumatique mettant en œuvre le dispositif de mesure d'un balourd statique dans un pneumatique selon l'invention.

[0017] Selon un premier procédé, le pneumatique est déposé de manière automatisée une première fois sur le plan de mesure de la table de pesée par le dispositif de positionnement, puis prélevé de manière automatisée de la table de pesée pour y être redéposé de manière automatisée une seconde fois avec un meilleur centrage par rapport au cercle de référence des pesons, et ensuite les pesons effectuent au moins une mesure de la masse qu'ils supportent pour au moins une position du pneumatique sur le plan de mesure de la table de pesée et ils transmettent cette information à l'unité de traitement.

[0018] Par exemple, dans ce premier procédé, le pneumatique est prélevé et redéposé plusieurs fois, au moins trois fois de préférence, de manière automatisée par le dispositif de positionnement sur le plan de mesure de la table de pesée avant que les pesons n'effectuent une mesure de la masse qu'ils supportent.

[0019] Selon un second procédé, le dispositif de mesure étant équipé d'un système d'acquisition de la position d'arrivée du pneumatique, la position d'arrivée du pneumatique est acquise par le dispositif de mesure avant la saisie du pneumatique par le dispositif de positionnement, puis le pneumatique est emmené de manière automatisée sur le plan de mesure de la table de pesée par le dispositif de positionnement, le centrage du pneumatique sur le plan de mesure de la table de pesée étant obtenu grâce à l'acquisition préalable de la position d'arrivée du pneumatique, et ensuite les pesons effectuent au moins une mesure de la masse qu'ils supportent pour au moins une position du pneumatique sur le plan de mesure de la table de pesée et ils transmettent cette information à l'unité de traitement.

[0020] Dans le cadre de la mise en œuvre du procédé de mesure selon l'invention, il peut aussi être prévu que :

- les pesons effectuent une mesure au bout d'un délai non nul après que le pneumatique ait été posé sur le plan de mesure de la table de pesée,
- les pesons effectuent une mesure de la masse qu'ils supportent pour plusieurs positions du pneumatique sur le plan de mesure de la table de pesée prises autour du centre du cercle de référence des pesons,
- les pesons effectuent une mesure de la masse qu'ils supportent pour X positions du pneumatique sur le plan de mesure de la table de pesée, chaque position étant séparée de la position suivante d'un angle en degré égal à $360/(X+1)$.

[0021] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront dans la description qui va suivre. Cette description, donnée à titre d'exemple et non limitative, se réfère aux dessins joints en annexe sur lesquels :

- [Fig.1] est une vue schématique en perspective d'un dispositif de mesure d'un balourd statique dans un pneumatique selon l'invention,
- [Fig.2] est une vue schématique de dessus d'un dispositif de mesure d'un balourd statique dans un pneumatique selon l'invention,
- [Fig.3] est une vue schématique de face d'un dispositif de mesure d'un balourd statique dans un pneumatique selon l'invention.

[0022] L'invention est relative à un dispositif de mesure 10 d'un balourd statique dans un pneumatique tel celui qui est par exemple illustré en [Fig.1].

[0023] Ce dispositif de mesure 10 est adapté à la mesure d'un balourd statique dans tous types de pneumatiques.

[0024] La mesure de balourd dans un pneumatique permet d'une part de savoir si le balourd mesuré se situe dans les tolérances du fabricant de ce pneumatique ou dans les tolérances du futur utilisateur du pneumatique, comme un constructeur d'aéronef par exemple. La mesure de la masse et de la position d'un balourd dans un pneumatique permet aussi d'ajouter un emplâtre, c'est-à-dire une masse de gomme, à l'opposé de la position du balourd dans le pneumatique. Enfin, la mesure de la masse et de la position d'un balourd dans un pneumatique permet de monter le pneumatique sur une jante de telle sorte que le balourd du pneumatique se situe à l'opposé du balourd de la jante sur laquelle il est monté.

[0025] Selon l'invention, le dispositif de mesure 10 d'un balourd statique dans un pneumatique comprend une table de pesée 12 comprenant un plan de mesure 14 horizontal et monté sur au moins trois pesons 16 disposés à intervalle régulier sur un même cercle de référence 18 contenu dans un plan horizontal PH, tel le plan de mesure 14 par exemple.

[0026] Les pesons sont des capteurs de pesée de type capteur de pesage à point d'appui central.

[0027] Au moins trois pesons sont nécessaires pour la mesure d'un balourd statique dans un

pneumatique. Dans le cas où la table de pesée comprend trois pesons, ces pesons sont disposés à 120° les uns des autres. Toutefois, la table de pesée pourrait aussi comprendre quatre pesons ou plus. Dans tous les cas de figure, tous les pesons de la table de pesée sont de préférence disposés à intervalle régulier sur un même cercle de référence 18 contenu dans un plan horizontal PH.

[0028] Plus en détail, la table de pesée 12 comprend un châssis 20 supportant un plan de montage 22 sur lequel sont montés les pesons 16 autour de leur cercle de référence 18. Le plan de mesure 14 prend la forme d'une plaque circulaire 24 montée à plat sur les pesons 16 et centrée par rapport au cercle de référence 18 des pesons.

[0029] Afin d'éviter des manutentions d'un pneumatique par un opérateur, le dispositif de mesure 10 d'un balourd statique dans un pneumatique comprend un dispositif de positionnement 26 automatisé d'un pneumatique P sur la table de pesée 12.

[0030] Pour permettre la détermination de la position et de la masse d'un balourd statique à partir des informations envoyées par les pesons, le pneumatique à mesurer doit être posé sur l'un de ses flancs sur le plan de mesure 14 et le pneumatique ainsi posé doit être centré par rapport au cercle de référence 18 des pesons.

[0031] Aussi, le dispositif de positionnement 26 permet de déposer de manière automatisée le pneumatique à mesurer sur l'un de ses flancs sur le plan de mesure 14 horizontal de la table de pesée, et le dispositif de positionnement 26 permet aussi de centrer de manière automatisée le pneumatique P par rapport au centre du cercle de référence 18 des pesons 16.

[0032] Pour l'estimation de la position et de la masse d'un balourd statique dans le pneumatique P posé et centré sur le plan de mesure 14, le dispositif de mesure 10 d'un balourd statique dans un pneumatique comprend une unité de traitement 28 reliée à chaque peson 16 de manière à ce que chaque peson 16 communique à l'unité de traitement 28 la valeur de la masse qu'il supporte lorsqu'un pneumatique P est posé de manière immobile et centrée sur le plan de mesure 14 de la table de pesée.

[0033] Par exemple, le dispositif de positionnement 26 d'un pneumatique P sur la table de pesée 12 est un bras robotisé 30 équipé d'un dispositif de préhension 32 d'un pneumatique à mors intérieurs 34. Le bras robotisé 30 peut être un bras robotisé à 3, 4 ou 5 axes de mobilité. Le dispositif de préhension 32 d'un pneumatique comprend par exemple trois mors intérieurs 34 destinés à saisir le pneumatique par l'intérieur, c'est-à-dire au niveau des tringles du pneumatique. Les mors intérieurs 34 sont montés sur un support en étoile 36 comprenant autant de branches que de mors intérieurs. Par exemple, un mors intérieur 34 comprend un crochet mobile 38, et par exemple monté basculant, à son extrémité inférieure pour saisir le pneumatique par l'une de ses tringles.

[0034] Alternativement, le dispositif de positionnement 26 peut être un portique automatisé

permettant de déplacer le dispositif de préhension 32 sur plusieurs axes (cette variante n'étant pas représentée sur les figures).

- [0035] Alternativement aux mors intérieurs, le dispositif de préhension 32 peut être équipé de mors extérieurs (variante non illustrée) venant enserrer le pneumatique par l'extérieur.
- [0036] Afin d'éviter une déformation des pneumatiques par le dispositif de positionnement, il peut être prévu une régulation du couple de serrage des mors du dispositif de préhension 32. En effet, de telles déformations peuvent impacter le centrage du pneumatique sur la table de pesée et fausser la détermination de la masse et de la position d'un balourd statique dans le pneumatique.
- [0037] Afin de permettre d'ajouter un emplâtre, c'est-à-dire une masse de gomme, à l'opposé de la position du balourd dans le pneumatique ou de monter le pneumatique sur une jante de telle sorte que le balourd du pneumatique se situe à l'opposé du balourd de la jante sur laquelle il est monté, le dispositif de mesure 10 peut comprendre un dispositif de marquage 46 de la position du balourd statique déterminée par l'unité de traitement sur le pneumatique, de préférence avec un point rouge.
- [0038] Par exemple, le dispositif de marquage 46 de la position du balourd statique comprend un convoyeur de sortie 48 recevant le pneumatique à marquer et un bras robotisé 50 équipé d'un marqueur 52, de préférence pneumatique. Par exemple, le convoyeur de sortie 48 est un convoyeur à bande.
- [0039] Pour l'arrivée et le transport d'un pneumatique P à mesurer vers la table de pesée 12 et de la table de pesée vers le convoyeur de sortie 48, le dispositif de mesure 10 peut comprendre un convoyeur d'arrivée 54 d'un pneumatique et un convoyeur intermédiaire 56 d'un pneumatique, le dispositif de positionnement 26 permettant de prélever de manière automatisée un pneumatique sur le convoyeur d'arrivée 54 pour l'emmener et le déposer de manière automatisée sur le plan de mesure 14 de la table de pesée 12, et de prélever de manière automatisée un pneumatique P sur le plan de mesure de la table de pesée pour l'emmener et le déposer de manière automatisée sur le convoyeur intermédiaire 56. Par exemple, le convoyeur d'arrivée 54 et le convoyeur intermédiaire 56 sont des convoyeurs à bande.
- [0040] Idéalement, pour faciliter le flux des pneumatiques, le convoyeur d'arrivée 54, le convoyeur intermédiaire 56 et le convoyeur de sortie 48 sont disposés l'un derrière l'autre et dans cet ordre.
- [0041] Pour permettre le transfert des pneumatiques P entre les trois convoyeurs en cas de panne de la table de pesée 12 ou du dispositif de positionnement 26, la table de pesée 12 est disposée parallèlement aux trois convoyeurs. De préférence, la table de pesée 12 est disposée parallèlement au convoyeur intermédiaire 56.
- [0042] Alternativement, le dispositif de mesure 10 peut comprendre uniquement un

convoyeur d'arrivée et un convoyeur de sortie (cette variante n'étant pas représentée sur les figures). Dans ce cas, la table de pesée est alignée avec les deux convoyeurs et située entre ces deux convoyeurs.

- [0043] Afin d'identifier la position d'arrivée du pneumatique P, par exemple sur le convoyeur d'arrivée 54, le dispositif de mesure 10 peut être équipé d'un système d'acquisition 60 de la position d'arrivée du pneumatique P. Par exemple, ce système d'acquisition 60 est une caméra 62 supportée par le dispositif de positionnement 26. La position d'arrivée du pneumatique P est la position dans laquelle le pneumatique P est saisi par le dispositif de préhension 32 lorsqu'il arrive en entrée du dispositif de mesure. Alternativement, le système d'acquisition 60 peut être monté sur un support indépendant du dispositif de positionnement 26.
- [0044] Selon l'invention, la mesure d'un balourd statique dans un pneumatique P consiste à identifier l'excentration du centre de gravité du pneumatique due à la présence d'un balourd dans ce pneumatique. Avec le dispositif de mesure 10 selon l'invention, la mesure d'un balourd statique dans un pneumatique P consiste à identifier la position, et donc l'excentration, du centre de gravité de ce pneumatique par rapport au centre du cercle de référence 18 des pesons. L'excentration du centre de gravité du pneumatique est déterminée par l'unité de traitement 28 à partir des informations transmises par les pesons 16, à savoir la masse supportée par chaque peson. Ensuite, connaissant cette excentration du centre de gravité et la distance à laquelle un emplâtre (masse de gomme caoutchouteuse) peut être appliquée sur le pneumatique, par exemple à l'intérieur de ce pneumatique, l'unité de traitement 28 peut déterminer la masse de l'emplâtre. La relation utilisée par l'unité de traitement est la suivante : $\text{Balourd (en g.m)} = \text{Masse totale du pneumatique (en g)} \times \text{Excentration (en m)}$. Dans le cadre de la présente invention, la masse et la position du balourd statique sont calculés dans le plan médian du pneumatique mesuré.
- [0045] L'invention concerne aussi des procédés de mesure d'un balourd statique dans un pneumatique P mettant en œuvre un dispositif de mesure 10 selon l'invention.
- [0046] Selon un premier procédé de mesure, le pneumatique P est déposé de manière automatisée une première fois sur le plan de mesure 14 de la table de pesée par le dispositif de positionnement 26, puis prélevé de manière automatisée de la table de pesée 12 pour y être redéposé de manière automatisée au moins une seconde fois avec un meilleur centrage par rapport au cercle de référence 18 des pesons.
- [0047] En vue d'améliorer davantage le centrage du pneumatique P sur le plan de mesure de la table de pesée, le pneumatique P peut être prélevé et redéposé plusieurs fois, au moins trois fois de préférence, de manière automatisée par le dispositif de positionnement 26 sur le plan de mesure de la table de pesée 12. A chaque nouveau prélèvement, le pneumatique se situe de plus en plus près d'une position parfaitement

centrée sur la table de pesée.

- [0048] Suite à cette ou ces opération(s) de prélèvement et de redépose du pneumatique P sur la table de pesée, les pesons 16 effectuent au moins une mesure de la masse qu'ils supportent pour au moins une position du pneumatique P sur le plan de mesure 14 de la table de pesée et ils transmettent cette information à l'unité de traitement 28.
- [0049] Selon un second procédé de mesure visant à éviter la ou les opérations de prélèvement et de redépose du pneumatique P sur la table de pesée, la position d'arrivée du pneumatique est acquise par le dispositif de mesure 10 avant la saisie du pneumatique par le dispositif de positionnement 26, notamment à l'aide du système d'acquisition 60, puis le pneumatique est emmené de manière automatisée sur le plan de mesure 14 de la table de pesée par le dispositif de positionnement, le centrage du pneumatique P sur le plan de mesure de la table de pesée étant obtenu grâce à l'acquisition préalable de la position d'arrivée du pneumatique, et ensuite les pesons 16 effectuent au moins une mesure de la masse qu'ils supportent pour au moins une position du pneumatique sur le plan de mesure 14 de la table de pesée et ils transmettent cette information à l'unité de traitement 28.
- [0050] Dans l'un ou l'autre de ces procédés de mesure et afin d'éviter que la mesure effectuée par chaque peson ne soit faussée par des vibrations, il peut être prévu que les pesons 16 effectuent une mesure au bout d'un délai non nul après que le pneumatique P ait été posé sur le plan de mesure 14 de la table de pesée. Ce délai non nul correspond à un temps de stabilisation de la mesure transmise par les pesons, ce temps de stabilisation étant variable en fonction de la dimension et de la rigidité du pneumatique. Par exemple, les pesons 16 effectuent une mesure de 2 à 40 secondes après que le pneumatique P ait été posé sur le plan de mesure 14 de la table de pesée.
- [0051] Dans le but de déterminer plus précisément et de manière plus certaine la position du centre de gravité du pneumatique P et toujours dans l'un ou l'autre de deux procédés de mesure, il peut être prévu que les pesons 16 effectuent une mesure de la masse qu'ils supportent pour plusieurs positions du pneumatique P sur le plan de mesure de la table de pesée prises autour du centre du cercle de référence 18 des pesons. Ainsi, on limite la possibilité d'une erreur de calcul due à la position aléatoire du balourd par rapport aux pesons. Le pneumatique P devant rester centré sur le plan de mesure de la table de pesée, entre deux positions de mesure différentes, le pneumatique P est simplement déplacé en rotation autour du centre du cercle de référence des pesons 16 par le dispositif de positionnement 26. Lors d'un changement de position du pneumatique sur la table de pesée, le dispositif de positionnement prélève puis redépose de préférence le pneumatique sur la table de pesée. Il peut aussi être prévu plusieurs opérations de prélèvement et de redépose lors de chaque changement de position du pneumatique sur la table de pesée, et/ou d'effectuer une mesure avec les

pesons seulement au bout d'un délai non nul après que le pneumatique P ait été redéposé dans une nouvelle position sur le plan de mesure 14 de la table de pesée.

[0052] Plus en détail, les pesons 16 effectuent une mesure de la masse qu'ils supportent pour X positions du pneumatique P sur le plan de mesure de la table de pesée, chaque position étant séparée de la position suivante d'un angle en degré égal à $360/(X+1)$. Par exemple, entre 3 et 9 positions du pneumatique P sur le plan de mesure de la table de pesée sont utilisées pour la détermination d'un balourd statique dans chaque pneumatique.

Revendications

- [Revendication 1] Dispositif de mesure (10) d'un balourd statique dans un pneumatique (P), le dispositif de mesure (10) comprenant une table de pesée (12) comprenant un plan de mesure (14) horizontal et monté sur au moins trois pesons (16) disposés à intervalle régulier sur un même cercle de référence (18) contenu dans un plan horizontal, un dispositif de positionnement (26) automatisé d'un pneumatique sur cette table de pesée, le dispositif de positionnement permettant de déposer de manière automatisée le pneumatique (P) sur l'un de ses flancs sur le plan de mesure (14) horizontal de la table de pesée, le dispositif de positionnement permettant de centrer de manière automatisée le pneumatique (P) par rapport au centre du cercle de référence (18) des pesons, et une unité de traitement (28) reliée à chaque peson (16) de manière à ce que chaque peson communique à l'unité de traitement la valeur de la masse qu'il supporte lorsqu'un pneumatique (P) est posé de manière immobile et centrée sur le plan de mesure (14) de la table de pesée.
- [Revendication 2] Dispositif de mesure (10) d'un balourd statique dans un pneumatique selon la revendication 1, dans lequel le dispositif de positionnement (26) d'un pneumatique sur la table de pesée est un bras robotisé (30) ou un portique automatisé équipé d'un dispositif de préhension (32) d'un pneumatique à mors intérieurs (34) ou extérieurs.
- [Revendication 3] Dispositif de mesure (10) d'un balourd statique dans un pneumatique selon l'une des revendications précédentes, le dispositif de mesure (10) étant équipé d'un système d'acquisition (60) de la position d'arrivée du pneumatique (P).
- [Revendication 4] Dispositif de mesure (10) d'un balourd statique dans un pneumatique selon l'une des revendications précédentes, comprenant en outre un dispositif de marquage (46) de la position du balourd statique déterminée par l'unité de traitement sur le pneumatique, de préférence avec un point rouge.
- [Revendication 5] Dispositif de mesure (10) d'un balourd statique dans un pneumatique selon la revendication 4, dans lequel le dispositif de marquage (46) de la position du balourd statique comprend un convoyeur de sortie (48) recevant le pneumatique à marquer et un bras robotisé (50) équipé d'un marqueur (52), de préférence pneumatique.
- [Revendication 6] Dispositif de mesure d'un balourd statique dans un pneumatique selon l'une des revendications précédentes, comprenant en outre un

convoyeur d'arrivée (54) d'un pneumatique et un convoyeur intermédiaire (56) d'un pneumatique, le dispositif de positionnement (26) permettant de prélever de manière automatisée un pneumatique (P) sur le convoyeur d'arrivée (54) pour l'emmener et le déposer de manière automatisée sur le plan de mesure (14) de la table de pesée, et de prélever de manière automatisée un pneumatique (P) sur le plan de mesure de la table de pesée pour l'emmener et le déposer de manière automatisée sur le convoyeur intermédiaire (56).

[Revendication 7]

Procédé de mesure d'un balourd statique dans un pneumatique (P) mettant en œuvre un dispositif de mesure (10) d'un balourd statique dans un pneumatique selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le pneumatique (P) est déposé de manière automatisée une première fois sur le plan de mesure (14) de la table de pesée par le dispositif de positionnement (26), puis prélevé de manière automatisée de la table de pesée pour y être redéposé de manière automatisée une seconde fois avec un meilleur centrage par rapport au cercle de référence (18) des pesons, et ensuite les pesons (16) effectuent au moins une mesure de la masse qu'ils supportent pour au moins une position du pneumatique (P) sur le plan de mesure de la table de pesée et ils transmettent cette information à l'unité de traitement (28).

[Revendication 8]

Procédé de mesure d'un balourd statique dans un pneumatique selon la revendication 7, dans lequel le pneumatique (P) est prélevé et redéposé plusieurs fois, au moins trois fois de préférence, de manière automatisée par le dispositif de positionnement (26) sur le plan de mesure de la table de pesée (12) avant que les pesons n'effectuent une mesure de la masse qu'ils supportent.

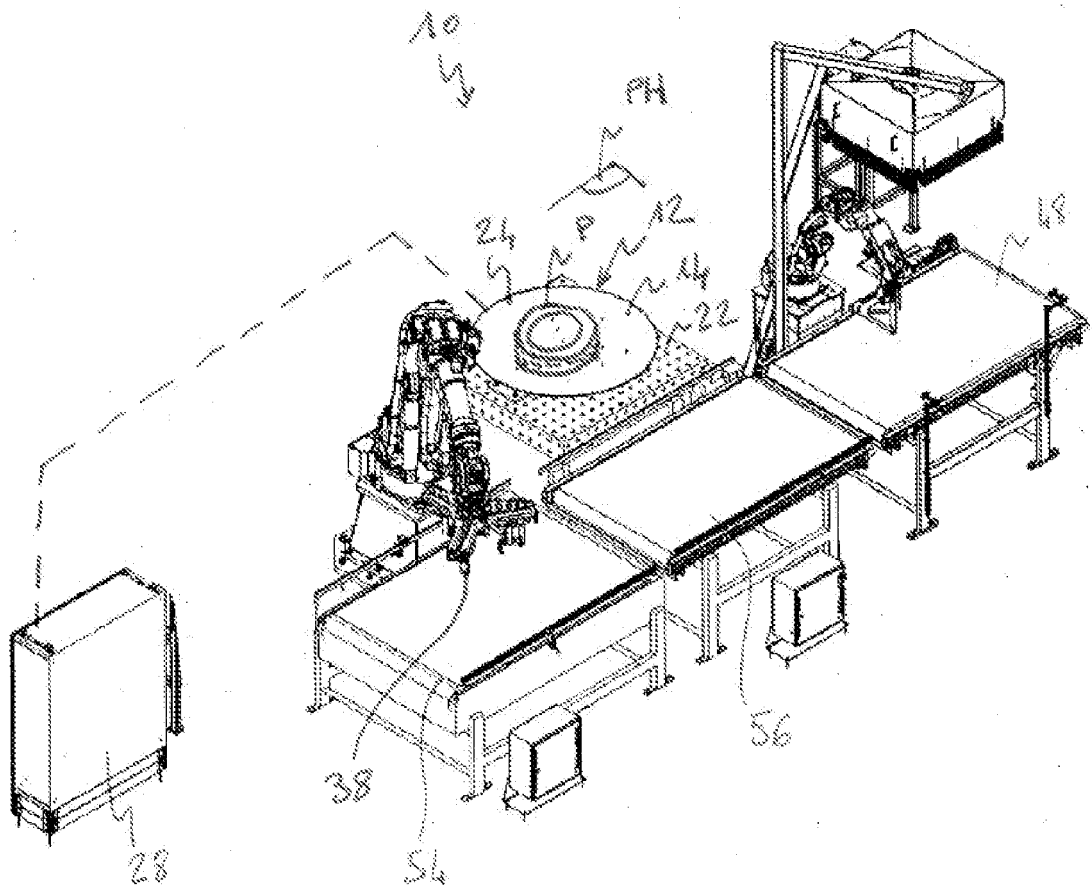
[Revendication 9]

Procédé de mesure d'un balourd statique dans un pneumatique (P) mettant en œuvre un dispositif de mesure (10) d'un balourd statique dans un pneumatique selon l'une des revendications 1 à 6, dans lequel, le dispositif de mesure (10) étant équipé d'un système d'acquisition de la position d'arrivée du pneumatique, la position d'arrivée du pneumatique est acquise par le dispositif de mesure (10) avant la saisie du pneumatique par le dispositif de positionnement (26), puis le pneumatique est emmené de manière automatisée sur le plan de mesure (14) de la table de pesée par le dispositif de positionnement, le centrage du pneumatique (P) sur le plan de mesure de la table de pesée étant obtenu grâce à l'acquisition préalable de la position d'arrivée du pneumatique, et ensuite les pesons (16) effectuent au moins une mesure

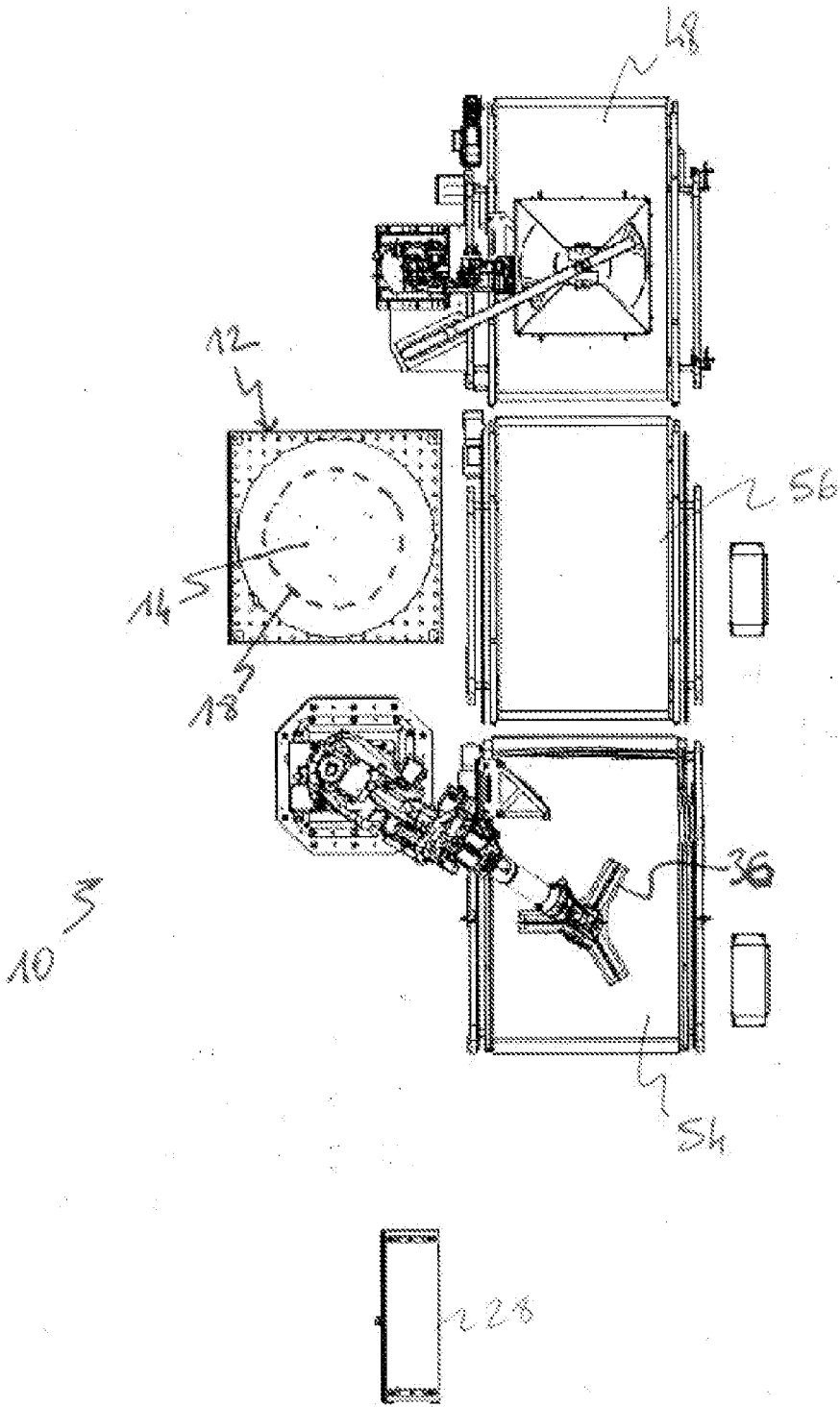
de la masse qu'ils supportent pour au moins une position du pneumatique sur le plan de mesure de la table de pesée et ils transmettent cette information à l'unité de traitement (28).

- [Revendication 10] Procédé de mesure d'un balourd statique dans un pneumatique selon l'une des revendications 7 à 9, dans lequel les pesons (16) effectuent une mesure au bout d'un délai non nul après que le pneumatique (P) ait été posé sur le plan de mesure (14) de la table de pesée.
- [Revendication 11] Procédé de mesure d'un balourd statique dans un pneumatique selon l'une des revendications 7 à 10, dans lequel les pesons (16) effectuent une mesure de la masse qu'ils supportent pour plusieurs positions du pneumatique (P) sur le plan de mesure de la table de pesée prises autour du centre du cercle de référence (18) des pesons.
- [Revendication 12] Procédé de mesure d'un balourd statique dans un pneumatique selon la revendication 11, dans lequel les pesons effectuent une mesure de la masse qu'ils supportent pour X positions du pneumatique sur le plan de mesure de la table de pesée, chaque position étant séparée de la position suivante d'un angle en degré égal à $360/(X+1)$.

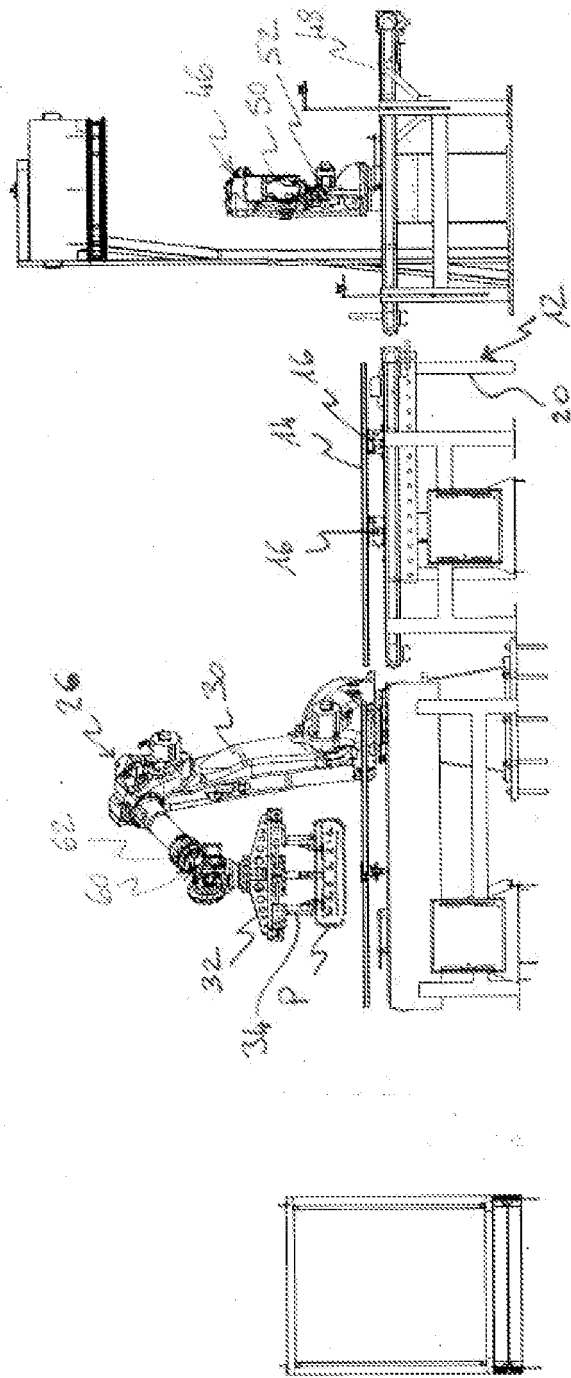
[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 3]



RAPPORT DE RECHERCHE

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

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

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

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

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

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

Le demandeur a maintenu les revendications.

Le demandeur a modifié les revendications.

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

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

Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

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

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

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

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

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

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

JP 5 830391 B2 (HONDA MOTOR CO LTD)
9 décembre 2015 (2015-12-09)

JP S59 28637 A (YAMATO SCALE CO LTD)
15 février 1984 (1984-02-15)

US 2011/197672 A1 (PEINELT ANDREAS [DE] ET
AL) 18 août 2011 (2011-08-18)

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

NEANT

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

NEANT