

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

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

3 103 555

②1 N° d'enregistrement national : **19 13285**

⑤1 Int Cl⁸ : **G 01 M 17/02 (2019.12), G 01 B 11/30, G 01 N 21/952,
B 60 C 19/00**

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 27.11.19.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 28.05.21 Bulletin 21/21.

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 —
FR.*

⑦2 Inventeur(s) : *MOUROUGAYA François.*

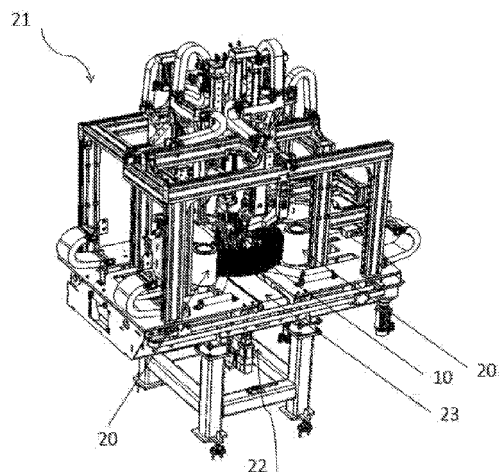
⑦3 Titulaire(s) : *COMPAGNIE GENERALE DES ETA-
BLISSEMENTS MICHELIN Société en commandite.*

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

⑤4 **Système d'évaluation de l'état de la surface d'un pneumatique.**

⑤7 L'invention concerne un système d'évaluation de la surface d'un pneumatique (10), comportant:- Une zone d'entrée (21) du pneumatique dans le système, une zone de capture, et une zone de sortie (22), distincte de la zone d'entrée,- Des moyens de mise en mouvement (23) et de maintien en position d'un pneumatique,- Des moyens d'éclairage du pneumatique permettant l'éclairage d'un flanc du pneumatique et du sommet d'un pneumatique dans la zone de capture,- Des moyens d'acquisition d'une image visuelle du pneumatique dans la zone de capture,- Des moyens de traitement de l'image acquise, au moins un moyen d'acquisition étant installé sur un axe mobile par rapport au pneumatique installé dans la zone de capture.

Figure pour l'abrégé : Fig 2



FR 3 103 555 - A1



Description

Titre de l'invention : Système d'évaluation de l'état de la surface d'un pneumatique

- [0001] L'invention se situe dans le domaine du contrôle visuel des pneumatiques. De manière plus précise, l'invention concerne un système permettant l'évaluation de l'état d'un pneumatique, par l'acquisition d'une image visuelle dudit pneumatique. Les pneumatiques destinés à équiper les véhicules roulants ont généralement une couleur noire en raison de l'utilisation du carbone pour renforcer les mélanges élastomériques à base desquels sont réalisés lesdits pneumatiques.
- [0002] Ainsi, il s'avère particulièrement délicat d'interpréter les images acquises à l'aide de capteurs sensibles à la réflexion de la lumière sur la surface du pneumatique. Les effets lumineux engendrés par le relief du pneumatique, par des taches de graisse, les taches diverses, les différences de teintes de noir, ou encore par des décolorations localisées, peuvent être aisément confondus lorsque l'on analyse sans discernement l'image brute fournie par une caméra.
- [0003] Par conséquent, la capacité à détecter correctement des défauts de surface tels que les tâches, griffures, manques de matière ou excès de matière, ou bien encore la présence ou absence d'objets en relief ou en creux dépend fortement de l'éclairage appliqué à la surface, qui aura pour conséquence de faire ressortir plus ou moins bien les différents défauts, notamment selon la distance et l'angle d'incidence de l'éclairage.
- [0004] Différentes solutions ont été proposées pour permettre une détection correcte de ces défauts. Ainsi, il existe dans le commerce des systèmes d'acquisition s'appuyant sur le principe de la stéréophotométrie, permettant de renforcer la visibilité des structures de surface. On rappelle que la stéréophotométrie est une technique consistant à prendre N photographes d'une même surface soumis à N conditions d'éclairages différentes.
- [0005] L'utilisation d'une telle technique est, par exemple, décrite dans le document EP 2 078 955 B1.
- [0006] On a toutefois constaté que la mise en œuvre de cette solution impliquait l'utilisation de plusieurs capteurs dont l'encombrement rend difficile leur intégration. Or, on souhaite généralement pouvoir installer ces systèmes directement à la sortie des lignes de production de pneumatiques, ce qui impose un certain nombre de contraintes en terme d'encombrement.
- [0007] En outre, la technique de stéréophotométrie nécessite une connaissance de la position des éclairages, et donc une mise en position relative éclairage/pneumatique relativement précise, au risque de fausser l'acquisition et l'analyse.
- [0008] L'objet de l'invention vise donc à remédier à l'ensemble de ces inconvénients en

proposant un système complet d'évaluation de la surface d'un pneumatique permettant une détection de bonne qualité tout en représentant un compromis acceptable en encombrement.

- [0009] Ainsi, la présente invention concerne un système d'évaluation de la surface d'un pneumatique comprenant :
- Une zone d'entrée du pneumatique dans le système, une zone de capture, et une zone de sortie, distincte de la zone d'entrée,
 - Des moyens de mise en mouvement et de maintien en position d'un pneumatique,
 - Des moyens d'éclairage du pneumatique permettant l'éclairage d'un flanc du pneumatique et du sommet d'un pneumatique dans la zone de capture,
 - Des moyens d'acquisition d'une image visuelle du pneumatique dans la zone de capture,
 - Des moyens de traitement de l'image acquise,
- au moins un moyen d'acquisition étant installé sur un axe mobile.
- [0010] La présence d'une zone d'entrée du pneumatique distincte de la zone de sortie permet de faire entrer un pneumatique dans le système pendant que le pneumatique précédemment évalué est en train de sortir. Cela permet donc de gagner du temps de cycle, et de faciliter la gestion logistique autour du système.
- [0011] La présence d'un axe mobile portant un moyen d'acquisition permet d'adapter le système à toute dimension de pneumatique, puisque les moyens d'acquisition peuvent être positionnés différemment selon la largeur du pneumatique.
- [0012] Dans un mode de réalisation avantageux, l'invention vise un système permettant également l'inspection visuelle de l'intérieur du pneumatique en utilisant les mêmes moyens, ou des moyens similaires. Ainsi, un système qui sera détaillé à l'aide des figures montrera une acquisition totale du pneumatique.
- [0013] Dans un exemple de réalisation, les moyens de mise en mouvement et de maintien en position d'un pneumatique comprennent un ou plusieurs des moyens parmi:
- des moyens de centrage,
 - des moyens de mise en rotation,
 - des moyens de blocage du pneumatique,
 - des moyens de mise en mouvement linéaire entre la zone d'entrée et de sortie, via la zone de capture.
- [0014] Les moyens de mise en mouvement linéaire permettent de rendre le dispositif traversant, ce qui signifie qu'il est facilement intégrable à une ligne de transitique de pneumatiques, par exemple dans une usine de production de pneumatique.
- [0015] Les moyens de centrage permettent de garantir que la prise de vue porte sur l'ensemble du pneumatique. Avantageusement, ces moyens de centrage peuvent être des moyens de centrage électrique, par exemple à l'aide de rouleaux centreurs.

- [0016] Dans un mode de réalisation préférentiel, les moyens d'acquisition comportent une ou plusieurs caméras linéaires, et les moyens d'éclairage sont disposés en dehors du champ d'acquisition de la ou des caméras. On précise ici qu'une caméra linéaire est une caméra dont le capteur prend la forme d'une ligne de pixels.
- [0017] Un exemple plus précis sera décrit ultérieurement à l'aide de figures.
- [0018] Dans un mode de réalisation préférentielle, un système selon l'invention comprend en outre des moyens de mise en mouvement des moyens d'acquisition. Ces moyens permettent de faire descendre les caméras au niveau du pneumatique installé dans la zone de capture, et de les remonter ensuite pour permettre l'évacuation du pneumatique. Le détail de ces différentes opérations sera ultérieurement décrit à l'aide d'un chronogramme.
- [0019] De manière préférentielle également, le système comporte un demi-miroir, installé de manière à réfléchir l'image d'une partie du pneumatique. Ainsi, deux zones du pneumatique orientées différemment peuvent se retrouver dans le champ d'une même caméra linéaire. Un tel dispositif permet de gagner en encombrement et donc en coût.
- [0020] Dans un mode de réalisation avantageux, les moyens d'éclairage comportent des sources lumineuses individuelles recouvertes d'un matériau diffusant.
- [0021] Un tel matériau permet d'améliorer l'homogénéité de l'éclairage et de diminuer les potentiels effets de brillance de la surface du pneumatique. En effet, l'uniformité de l'éclairage est particulièrement importante dans le cas d'un système d'acquisition linéaire.
- [0022] Dans un mode de réalisation avantageux, les moyens d'éclairage d'un flanc du pneumatique comportent des sources lumineuses individuelles disposées selon une courbe correspondant approximativement à la courbure d'un flanc de pneumatique.
- [0023] Les dispositifs individuels sont par exemple des diodes électroluminescentes.
- [0024] Dans un mode de réalisation, les moyens de traitement de l'image acquise comportent des moyens d'intelligence artificielle.
- [0025] De manière préférentielle, on utilisera une intelligence artificielle adaptée aux multi-modalités multi-résolutions. C'est-à-dire qu'on peut appliquer un même traitement à des images prises suivant différentes modalités, et qui n'ont donc pas nécessairement la même résolution, sans que cela pose de problème. Cela permet de faire l'acquisition de l'image complète du pneumatique en un seul cycle, sans tenir compte des interférences entre les différents capteurs. En outre, l'utilisation de l'intelligence artificielle permet de supprimer l'étape de reconstruction stéréo qui était auparavant nécessaire. Cela permet donc de gagner du temps de cycle.
- [0026] Dans un mode de réalisation, un système selon l'invention comprend des moyens de mise en position des moyens d'acquisition et/ou d'éclairage.
- [0027] L'invention concerne également un procédé d'évaluation de la surface d'un

pneumatique par un système selon l'invention, le procédé comportant

- une étape d'entrée du pneumatique dans le système d'évaluation,
- une étape de mise en rotation du pneumatique dans la zone de capture du système,
- une étape d'acquisition d'images visuelles du sommet et des flancs du pneumatique,
- une étape d'acquisition d'une image visuelle du pneumatique, pendant une rotation complète d'un pneumatique,
- une étape de sortie du pneumatique du système d'évaluation,

[0028] le procédé étant caractérisé en ce que l'étape d'acquisition d'une image visuelle du pneumatique est effectuée pendant une rotation d'un tour du pneumatique, et en ce que l'étape de sortie du pneumatique est concomitante à une étape d'entrée d'un autre pneumatique dans le système.

[0029] Un tel procédé permet de gagner du temps de cycle, puisqu'une partie d'un cycle est effectuée en même temps avant même la fin du cycle précédent.

[0030] Dans un mode de réalisation avantageux, le procédé comprend une étape d'éclairage des flancs et du sommet du pneumatique.

Cette étape d'éclairage sera ultérieurement détaillée à l'aide de figures.

[0031] Dans un mode de réalisation avantageux, un procédé selon l'invention comprend en outre une étape de traitement de l'image acquise. Ce traitement peut avoir lieu en parallèle des autres étapes du procédé, puisqu'il ne nécessite pas la présence du pneumatique dans le système d'évaluation.

[0032] Le traitement comprend une étape préliminaire de préparation de l'image.

[0033] Ainsi, si l'image est acquise par un procédé de stéréophotométrie, il est utile de prévoir une étape de reconstruction stéréo des différences prises de vue. Cette étape est toutefois inutile si les moyens de traitement mettent en œuvre une intelligence artificielle, comme précédemment décrit.

[0034] L'étape préliminaire de préparation de l'image peut également comprendre un découpage en sous-images, qui permet de démarrer le traitement au plus tôt et ainsi de réduire le temps de cycle. Cette étape peut également comprendre une étape de recalage.

[0035] Le traitement comprend ensuite une étape d'évaluation de l'état de surface. Cette étape peut faire appel à différents procédés connus d'analyse d'image, tel que le deep-learning ou des traitements d'image traditionnel (filtrage, segmentation ...).

[0036] D'autres exemples de réalisation seront décrits à titre non limitatif à l'aide de figures, parmi lesquels

[0037] [fig.1] La figure 1 représente un schéma de principe de la stéréophotométrie,

[0038] [fig.2] la figure 2 montre une machine correspondant à un système selon l'invention,

[0039] [fig.3] La figure 3 montre de manière plus précise la position des différentes caméras permettant les prises de vue du pneumatique,

- [0040] [fig.4] La figure 4 montre les différentes zones du pneumatique qui doivent être éclairées et acquises,
- [0041] [fig.5] La figure 5 montre un chronogramme des grandes étapes d'un procédé selon l'invention.
- [0042] La figure 1 montre une surface 1 à étudier. Cette surface 1 est éclairée par différentes sources lumineuses 2a, 2b, 2c et 2d. On précise ici que les différentes sources lumineuses ne sont pas destinées à être allumées en même temps, mais à tour de rôle, selon un cycle d'éclairage prédéfini. En effet, comme indiqué précédemment le principe de la stéréophométrie est de faire de multiples acquisitions, également appelées prises de vue, de la surface 1 sous différents éclairages, selon la ou les sources lumineuses allumées lors de la prises de vue.
A cet effet, le système de la figure 1 comporte également un système de prise de vue 3.
- [0043] La figure 2 montre une vue complète d'une machine mise en œuvre dans un système selon l'invention. Cette machine comprend des moyens de mise en rotation d'un pneumatique 10. Cette machine comprend également des moyens permettant un mouvement linéaire de la zone d'entrée 21 (non visible sur la figure) vers la zone de sortie 22 du pneumatique. Ces moyens comprennent par exemple un tapis d'évacuation 23.
- [0044] La machine comprend en outre des moyens de centrage, sous la forme de rouleaux verticaux 20 qui viennent serrer le pneu puis l'entraîner. Le mouvement des deux paires est synchronisé par une courroie. A l'entrée du pneu, son diamètre est mesuré approximativement par le télémètre d'entrée et on envoie les rouleaux à cette position de serrage plus un offset permettant de serrer. Quand on approche cette côte, l'approche des rouleaux décélère pour basculer vers une consigne de couple, apportant souplesse au centrage et l'entraînement.
- [0045] Nous allons maintenant décrire à l'aide des figures 3 et 4 les différentes zones du pneumatiques et les caméras qu'il est possible d'utiliser pour effectuer les différentes acquisitions.
- [0046] Un pneumatique peut être séparé en différentes zones :
- des zones externes, telles que les flancs 60, les épaulés 61, et la bande de roulement 62, également appelée sommet,
- des zones internes telles que les côtés internes 63 et la couronne intérieure 64.
- [0047] Pour faire l'acquisition de ces différentes zones, on utilise à la fois des caméras, également appelées capteurs, en deux dimensions et en trois dimensions, qui sont montrés en figure 5.
- [0048] Les capteurs deux dimensions sont utilisés à la fois pour l'intérieur et l'extérieur :
- capteur 2D_EXT_T pour l'acquisition de la bande de roulement 62,

- capteur 2D_EXT_S pour l'acquisition des épaules 61,
- capteurs 2D_EXT_B pour l'acquisition des flancs 60 ;

[0049] Le capteur permettant l'acquisition de la couronne intérieure n'est pas visible sur la figure 5.

[0050] Les capteurs permettant l'acquisition des côtés internes ne sont pas référencés.

[0051] Les capteurs trois dimensions sont utilisés uniquement pour les surfaces externes du pneumatique, et sont notés 3D sur la figure 5.

Certaines caméras sont avantageusement dotées de moyens d'éclairage. Ces moyens d'éclairage prennent la forme de barres lumineuses L, chaque barre étant composée d'une ligne de sources lumineuses individuelles, et étant orientée de façon à ce que l'éclairage soit le plus uniforme possible sur la ligne acquise par une caméra linéaire.

[0052] Dans un exemple, une caméra porte trois ou quatre barres lumineuses, qui s'allument à tour de rôle selon un cycle prédéterminé. Ainsi, la caméra peut créer, en une seule fois, trois ou quatre images différentes, ce qui permet d'appliquer un principe de stéréophotométrie, déjà décrit.

[0053] Dans un exemple de réalisation, les caméras 2D-EXT-Ba et 2D-EXT-Sa situées en dessous du pneumatique sont en position fixe, et le pneumatique vient se positionner correctement par rapport à ces caméras. En revanche, les caméras 2D-EXT-Bb et 2D-EXT-Sb situées au-dessus du pneumatique sont installés sur un axe mobile, afin de pouvoir descendre jusqu'à une position d'acquisition correcte, en fonction de la largeur du pneumatique.

[0054] En outre, dans un mode de réalisation, le positionnement des caméras intérieures, permettant l'acquisition des côtés internes et de la couronne intérieure peut être réalisé de manière automatique lors de l'entrée d'un pneumatique dans la zone de capture. A cet effet, un système selon l'invention comporte un télémètre permettant de déterminer la position d'un point significatif du pneumatique, par exemple le point radialement le plus intérieur du pneumatique, à savoir l'extrémité du talon destiné à être en contact avec un siège de jante lors d'un montage du pneumatique.

[0055] La détermination de ce point permet un positionnement en hauteur et en rayon des différentes caméras intérieures. Dans un exemple, la caméra destinée à l'acquisition de la couronne intérieure est positionnée à mi-hauteur par rapport à ce point significatif, en partant de l'ordonnée zéro correspondant à la table sur laquelle est positionné le pneumatique dans la zone de capture.

[0056] Nous allons maintenant décrire, à l'aide du chronogramme de la figure 5, les différentes étapes d'un procédé selon l'invention, permettant d'atteindre les objectifs de l'invention, à savoir la réalisation d'une inspection visuelle complète dans un temps de cycle le plus court possible.

[0057] La première étape E1 consiste en l'entrée d'un pneumatique dans un système selon

l'invention. Comme montré sur le chronogramme, cette étape E1 peut être concomitante avec une étape E0 correspondant à la sortie, ou évacuation, du pneumatique précédent.

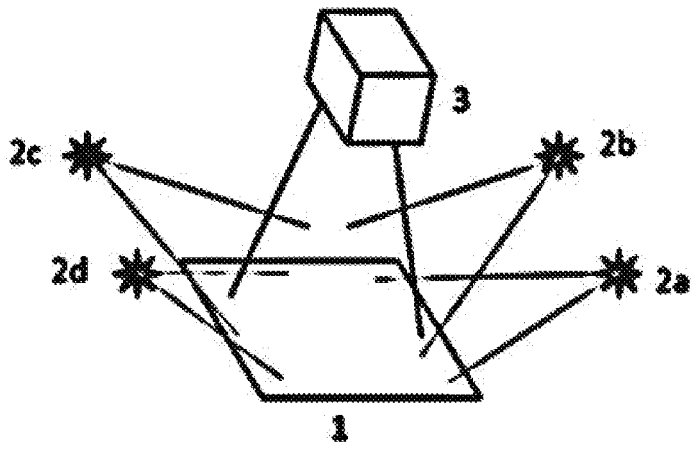
- [0058] A l'issue de cette étape E1, une étape E2 consiste à bloquer le pneumatique de manière centrée.
- [0059] L'étape E3 de mise en rotation du pneumatique démarre au même moment que l'étape de centrage, et durera jusqu'à la fin du cycle d'acquisition.
- [0060] On arrive ensuite à une macro-étape E4 de mise en position des différents capteurs. Cette macro-étape comprend différentes sous-étapes pour chacun des capteurs. On décrira ici les sous-étapes successives correspondant à un capteur:
- une sous-étape E41 de descente du capteur à vitesse rapide,
 - une sous-étape E42 de descente du capteur à vitesse lente.
- [0061] Ces deux sous-étapes permettent d'atteindre le compromis inhérent à la présente invention, à savoir le compromis vitesse / qualité. Ainsi, on commence par descendre rapidement le capteur jusqu'à proximité de la zone où il doit se situer, puis on passe en vitesse lente pour ajuster précisément la position.
- [0062] Une sous étape E43 de mise au diamètre du capteur, c'est-à-dire non plus un mouvement vertical comme dans les sous-étapes E41 et E42, mais un mouvement axial pour s'adapter au diamètre du pneumatique à évaluer.
- [0063] Ces trois sous-étapes sont les mêmes pour tous les capteurs intérieurs.
- [0064] En revanche, les capteurs extérieurs, dont la mise en position est plus aisée, peuvent être descendus à vitesse constante.
- [0065] En outre, comme indiqué précédemment, certains capteurs ne bougent pas, puisqu'ils sont en position fixe dans le système d'évaluation.
- [0066] On passe ensuite à l'étape E5 d'acquisition en elle-même, également appelée contrôle.
- [0067] On a ensuite une pluralité d'étape E6 correspondant à la remontrée des différents capteurs. En parallèle de ces étapes E6 se trouve une étape E7 de libération des moyens de centrage.
- [0068] L'étape de sortie du pneumatique n'est pas décrite en fin de chronogramme car elle l'a été en début, sous la référence E0.

Revendications

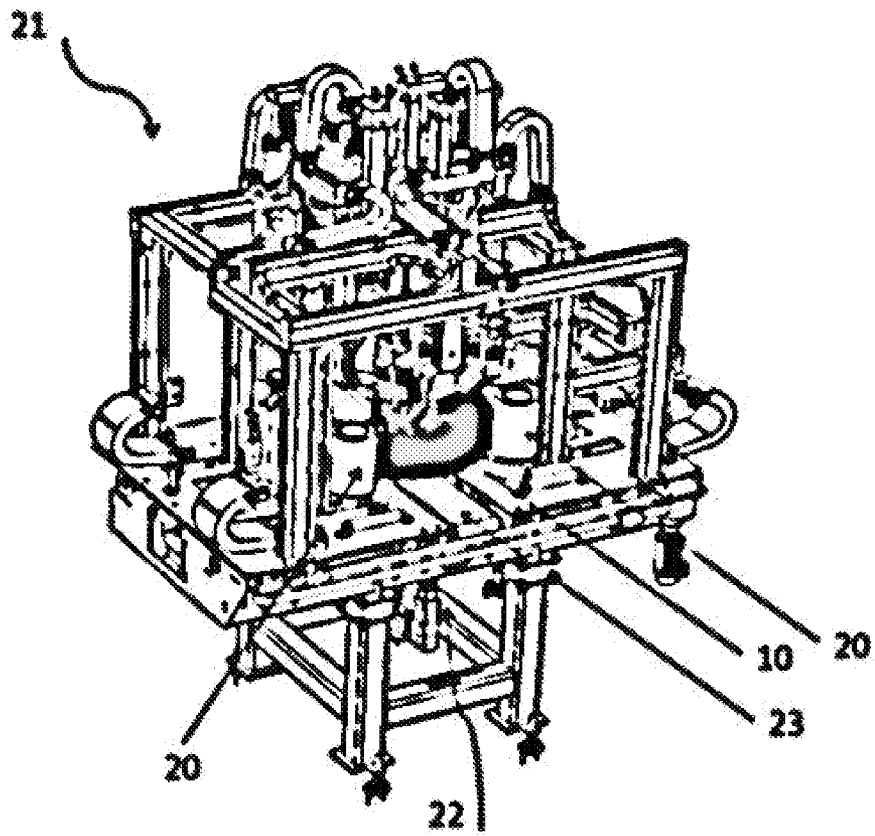
- [Revendication 1] Système d'évaluation de la surface d'un pneumatique (10), comportant :
- Une zone d'entrée (21) du pneumatique dans le système, une zone de capture, et une zone de sortie (22), distincte du point d'entrée,
 - Des moyens de mise en mouvement (23) et de maintien en position d'un pneumatique,
 - Des moyens d'éclairage du pneumatique permettant l'éclairage d'un flanc du pneumatique et du sommet d'un pneumatique dans la zone de capture,
 - Des moyens d'acquisition d'une image visuelle du pneumatique dans la zone de capture,
 - Des moyens de traitement de l'image acquise,
- au moins un moyen d'acquisition étant installé sur un axe mobile par rapport au pneumatique installé dans la zone de capture.
- [Revendication 2] Système d'évaluation selon la revendication 1, dans lequel les moyens de mise en mouvement (23) et de maintien en position d'un pneumatique comprennent un ou plusieurs des moyens parmi:
- des moyens de centrage du pneumatique (20),
 - Des moyens de mise en rotation,
 - Des moyens de blocage du pneumatique,
 - Des moyens de mise en mouvement linéaire entre la zone d'entrée et de sortie, via la zone de capture.
- [Revendication 3] Système d'évaluation selon la revendication 1 ou 2, dans lequel les moyens d'acquisition comportent une ou plusieurs caméras linéaires, et dans lequel les moyens d'éclairage sont disposés en dehors du champ d'acquisition de la ou des caméras.
- [Revendication 4] Système d'évaluation selon l'une des revendications précédentes, dans lequel les moyens d'éclairage comportent des sources lumineuses individuelles recouvertes d'un matériau diffusant.
- [Revendication 5] Système d'évaluation selon l'une des revendications précédentes, dans lequel les moyens d'éclairage d'un flanc du pneumatique comportent plusieurs lignes de sources lumineuses individuelles.
- [Revendication 6] Système selon l'une des revendications précédentes, dans lequel les moyens de traitement de l'image acquise comportent des moyens d'intelligence artificielle.
- [Revendication 7] Système selon l'une des revendications précédentes, comprenant des moyens de mise en position des moyens d'acquisition et/ou d'éclairage.

- [Revendication 8] Système selon l'une des revendications précédentes, comportant un demi-miroir, installé de manière à réfléchir l'image d'une partie du pneumatique.
- [Revendication 9] Procédé d'évaluation de la surface d'un pneumatique par un système selon l'une des revendications précédentes, le procédé comportant
- une étape d'entrée du pneumatique dans le système d'évaluation,
 - une étape d'acquisition d'une image visuelle du pneumatique,
 - une étape de sortie du pneumatique du système d'évaluation,
- le procédé étant caractérisé en ce que l'étape d'acquisition d'une image visuelle du pneumatique est effectuée pendant une rotation d'un tour du pneumatique, et en ce que l'étape de sortie du pneumatique est concomitante à une étape d'entrée d'un autre pneumatique dans le système .

[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
nationalFA 875248
FR 1913285

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		
X	WO 2018/150256 A1 (TEKNA AUTOMAZIONE E CONTROLLO SRL [IT]) 23 août 2018 (2018-08-23) * page 1, ligne 4 - page 1, ligne 8; figure 1 * * page 2, ligne 9 - page 5, ligne 2 * * page 9, ligne 12 - page 11, ligne 22 * * page 14, ligne 5 - page 20, ligne 4 * -----	1-9	G01M17/02 G01B11/30 G01N21/952 B60C19/00
X	US 2019/353560 A1 (BOFFA VINCENZO [IT] ET AL) 21 novembre 2019 (2019-11-21) * alinéa [0002] - alinéa [0003]; figures 1,2,5 * * alinéa [0007] * * alinéa [0117] - alinéa [0118] * * alinéa [0129] - alinéa [0158] * -----	1-9	
A	FR 3 011 079 A1 (CIE GEN ETAB MICHELIN & CIE) 27 mars 2015 (2015-03-27) * page 1, ligne 3 - page 1, ligne 9; figures 1,5 * * page 5, ligne 3 - page 9, ligne 2 * * page 13, ligne 27 - page 14, ligne 21 * -----	1-9	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) G01M G01N G01B
A	US 2005/264796 A1 (SHAW EUGENE L [US] ET AL) 1 décembre 2005 (2005-12-01) * alinéa [0002]; figures 2,3A,3B * * alinéa [0059] * * alinéa [0079] - alinéa [0083] * -----	1-9	
A	EP 3 391 011 A1 (PIRELLI [IT]) 24 octobre 2018 (2018-10-24) * alinéa [0001]; figures 1,5-8 * * alinéa [0030] - alinéa [0031] * * alinéa [0042] * * alinéa [0102] - alinéa [0118] * ----- -/--	1-9	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
27 juillet 2020		Foster, Keir	
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	



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement national

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

FA 875248
FR 1913285

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	EP 3 060 899 A1 (WHEELRIGHT LTD [GB]) 31 août 2016 (2016-08-31) * alinéa [0001]; figures 1-3 * * alinéa [0054] - alinéa [0055] * * alinéa [0066] - alinéa [0070] * -----	1-9	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
A	US 2001/040682 A1 (LINDSAY JOHN [US] ET AL) 15 novembre 2001 (2001-11-15) * alinéa [0003]; figures 1,2 * * alinéa [0035] - alinéa [0042] * * alinéa [0046] * -----	1-9	
A	SIEGEL JOSHUA E ET AL: "Automotive Diagnostics as a Service: An Artificially Intelligent Mobile Application for Tire Condition Assessment", 21 juin 2018 (2018-06-21), ROBOCUP 2008: ROBOCUP 2008: ROBOT SOCCER WORLD CUP XII; [LECTURE NOTES IN COMPUTER SCIENCE; LECT.NOTES COMPUTER], SPRINGER INTERNATIONAL PUBLISHING, CHAM, PAGE(S) 172 - 184, XP047494592, ISBN: 978-3-319-10403-4 [extrait le 2018-06-21] * abrégé * -----	1-9	
A	TADA HIROTARO ET AL: "Defect Classification on Automobile Tire Inner Surfaces using Convolutional Neural Networks", 2017 INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTING, COMMUNICATION, CONTROL AND AUTOMATION (ICCUBEA), IEEE, 17 août 2017 (2017-08-17), pages 1-6, XP033404265, DOI: 10.1109/ICCUBEA.2017.8463768 [extrait le 2018-09-11] * abrégé * -----	1-9	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
27 juillet 2020		Foster, Keir	
<p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>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</p> <p>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</p>			

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14) 2

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1913285 FA 875248**

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 **27-07-2020**
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
WO 2018150256 A1	23-08-2018	CN 110291376 A	27-09-2019
		EP 3583397 A1	25-12-2019
		JP 2020510814 A	09-04-2020
		KR 20190118614 A	18-10-2019
		US 2020047569 A1	13-02-2020
		WO 2018150256 A1	23-08-2018

US 2019353560 A1	21-11-2019	BR 112017010965 A2	14-02-2018
		CN 107209084 A	26-09-2017
		EP 3227656 A2	11-10-2017
		JP 6651520 B2	19-02-2020
		JP 2018506701 A	08-03-2018
		KR 20170091658 A	09-08-2017
		MX 370194 B	04-12-2019
		RU 2017122460 A	10-01-2019
		US 2017370807 A1	28-12-2017
		US 2019353560 A1	21-11-2019
		WO 2016088040 A2	09-06-2016

FR 3011079 A1	27-03-2015	CN 105612415 A	25-05-2016
		EP 3049794 A1	03-08-2016
		FR 3011079 A1	27-03-2015
		US 2016225128 A1	04-08-2016
		WO 2015044194 A1	02-04-2015

US 2005264796 A1	01-12-2005	US 2005264796 A1	01-12-2005
		US 2008147347 A1	19-06-2008
		WO 2006093753 A2	08-09-2006

EP 3391011 A1	24-10-2018	BR 112018011850 A2	27-11-2018
		CN 108369160 A	03-08-2018
		EP 3391011 A1	24-10-2018
		JP 2019505760 A	28-02-2019
		KR 20180093920 A	22-08-2018
		RU 2018124988 A	20-01-2020
		US 2019086293 A1	21-03-2019
		US 2020217756 A1	09-07-2020
		WO 2017103873 A1	22-06-2017

EP 3060899 A1	31-08-2016	AU 2014338756 A1	09-06-2016
		CA 2928508 A1	30-04-2015
		CN 105849524 A	10-08-2016
		CN 110057601 A	26-07-2019
		EP 3060899 A1	31-08-2016
		ES 2661651 T3	02-04-2018
		JP 6302059 B2	28-03-2018

EPO FORM P0465

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1913285 FA 875248**

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 **27-07-2020**
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 2017500540 A	05-01-2017
		KR 20160075660 A	29-06-2016
		PL 3060899 T3	29-06-2018
		US 2016258842 A1	08-09-2016
		WO 2015059457 A1	30-04-2015
		ZA 201603468 B	30-08-2017

US 2001040682	A1 15-11-2001	BR 0203609 A	20-05-2003
		CA 2393307 A1	17-01-2003
		CA 2699269 A1	17-01-2003
		EP 1278043 A2	22-01-2003
		EP 2065674 A1	03-06-2009
		ES 2353217 T3	28-02-2011
		ES 2355811 T3	31-03-2011
		JP 4520090 B2	04-08-2010
		JP 4555374 B2	29-09-2010
		JP 2003161673 A	06-06-2003
		JP 2009115810 A	28-05-2009
		US 2001040682 A1	15-11-2001
