

19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
COURBEVOIE

11) N° de publication : 3 081 822

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

21) N° d'enregistrement national : 18 00566

51) Int Cl<sup>8</sup> : B 62 M 6/50 (2018.01), B 62 M 1/36, 3/00, G 01 D 5/  
12, G 01 L 3/10

12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22) Date de dépôt : 05.06.18.

30) Priorité :

43) Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 06.12.19 Bulletin 19/49.

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 :

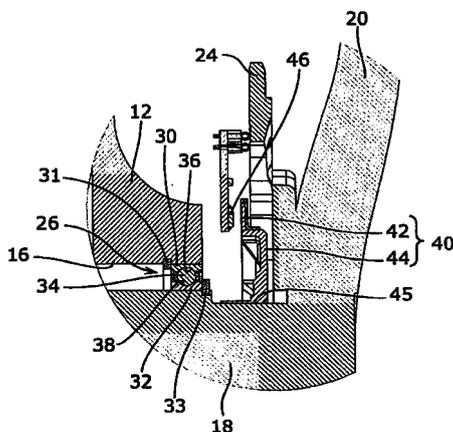
71) Demandeur(s) : NTN-SNR ROULEMENTS Société  
anonyme — FR.

72) Inventeur(s) : LÉNON Hervé et TEILLOU Cyprien.

73) Titulaire(s) : NTN-SNR ROULEMENTS Société ano-  
nyme.

74) Mandataire(s) : ALATIS.

54) ASSEMBLAGE INSTRUMENTE POUR CYCLE.



FR 3 081 822 - A1



## ASSEMBLAGE INSTRUMENTÉ POUR CYCLE

### DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION

5 [0001] L'invention se rapporte à un assemblage instrumenté pour cycle, destiné à permettre une mesure de position, de vitesse, de sens de rotation et/ou de couple sur un pédalier de cycle.

### ÉTAT DE LA TECHNIQUE ANTÉRIEURE

10 [0002] Dans le document WO2013/030089 est décrit un boîtier de pédalier d'une bicyclette à entraînement auxiliaire électrique. Ce boîtier de pédalier comporte un arbre d'entraînement destiné à être relié à deux pédales et guidé par deux roulements, un manchon de mesure du couple généré par les deux pédales, disposé axialement entre les roulements et entourant l'arbre d'entraînement, et un manchon de sortie, disposé dans le prolongement axial du manchon de mesure, et lié solidaire en rotation avec celui-ci, pour la liaison avec un porte-plateau. Un palier lisse est  
15 disposé entre le manchon de sortie et l'arbre d'entraînement. Un codeur de mesure de la vitesse de rotation et du sens de rotation de l'arbre d'entraînement est disposé à une extrémité du manchon de mesure, sur une face opposée au manchon de sortie. Une unité de traitement du signal entoure le manchon de mesure, et coopère avec le manchon de mesure et avec le codeur. Le roulement adjacent au manchon de sortie  
20 présente des corps roulants plus petits que le roulement adjacent au codeur.

[0003] Une telle disposition de l'instrumentation impose un boîtier de pédalier très spécifique, et s'avère incompatible avec des boîtiers de pédalier standard. De plus, le confinement du codeur à l'intérieur du boîtier de pédalier limite son diamètre, et donc le nombre d'information que l'on peut coder sur son pourtour.

### 25 EXPOSÉ DE L'INVENTION

[0004] L'invention vise à remédier aux inconvénients de l'état de la technique et à proposer une disposition d'instrumentation d'un boîtier de pédalier qui ne nécessite que peu de modifications par rapport à un boîtier de pédalier standard non instrumenté, et permette d'atteindre une précision de mesure répondant aux besoins.

**[0005]** Pour ce faire est proposé, selon un premier aspect de l'invention, un assemblage instrumenté pour cycle, notamment pour cycle à entraînement assisté, comportant

- un arbre de pédalier,
- 5 - une boîte de pédalier formant un logement tubulaire traversé par l'arbre de pédalier,
- au moins un palier à roulement comportant au moins un chemin de roulement extérieur fixe par rapport à la boîte de pédalier, au moins un chemin de roulement intérieur fixe par rapport à l'arbre de pédalier et  
10 au moins une rangée de corps roulants aptes à rouler sur le chemin de roulement extérieur et le chemin de roulement intérieur, de manière à guider en rotation l'arbre de pédalier par rapport à la boîte de pédalier autour d'un axe de révolution ; et
- au moins un codeur annulaire fixe par rapport à l'arbre de pédalier et  
15 situé radialement à l'extérieur du logement tubulaire et du chemin de roulement extérieur.

**[0006]** En positionnant le codeur radialement à l'extérieur du logement tubulaire et du chemin de roulement extérieur, on se dispense de modifications importantes du boîtier de pédalier. Le capteur lisant les informations du codeur peut être lui-même  
20 positionné à l'extérieur du boîtier de pédalier, fixé à celui-ci ou, par exemple, au cadre du cycle. Par ailleurs, le diamètre relativement important du codeur, et donc le périmètre relativement important de la ou des pistes de codage qu'il forme, permet, pour une densité de codage donnée, de coder un plus grand nombre d'informations sur la ou les pistes de codage. Inversement, pour un nombre donné d'informations  
25 (changements d'état) à coder sur la ou les piste de codage, la densité spatiale d'informations sur le codeur est moindre, ce qui permet d'utiliser une technologie de fabrication du codeur plus rustique.

**[0007]** Suivant un mode de réalisation, on prévoit deux pédales solidaires de l'arbre de pédalier, le codeur étant de préférence situé axialement entre les deux pédales.

**[0008]** Suivant un mode de réalisation préféré, l'assemblage instrumenté  
5 comporte en outre un ensemble d'un ou plusieurs plateaux d'engrènement pour l'engrènement d'une chaîne de cycle, le codeur annulaire étant situé axialement d'un côté de l'ensemble d'un ou plusieurs plateaux d'engrènement tourné vers le palier à roulement. De préférence, le codeur annulaire n'est pas constitué par un plateau d'engrènement de l'ensemble d'un ou plusieurs plateaux d'engrènement. En effet, il  
10 n'est pas souhaitable qu'une pièce devant transmettre des efforts serve également de codeur. De plus, il est souhaitable que l'on puisse proposer à l'utilisateur au moment de l'achat ou ultérieurement différents plateaux ou jeux de plateaux adaptables à un même cycle, tout en conservant la même instrumentation. De préférence le codeur annulaire a un diamètre extérieur qui est inférieur à un diamètre extérieur de  
15 l'ensemble d'un ou plusieurs plateaux d'engrènement. Le codeur se trouve ainsi protégé par le plateau.

On peut notamment prévoir que le codeur annulaire soit fixé à un plateau de l'ensemble d'un ou plusieurs plateaux d'engrènement. Alternativement, le codeur annulaire est solidaire d'un porte-codeur s'étendant radialement au moins depuis le  
20 codeur annulaire jusqu'au chemin de roulement intérieur. Préférentiellement, le porte-codeur clôt au moins partiellement un espace entre le chemin de roulement extérieur et le chemin de roulement intérieur. Le porte-codeur constitue alors un déflecteur ou une armature de joint et remplit plusieurs fonctions.

**[0009]** Suivant un mode de réalisation, le porte-codeur est fixé à l'arbre de  
25 pédalier, de préférence fretté ou collé à l'arbre de pédalier.

**[0010]** De préférence, le palier à roulement comporte au moins une bague intérieure, le chemin de roulement intérieur étant formé sur la bague intérieure. Suivant un mode de réalisation, la bague intérieure est frettée sur l'arbre de pédalier.

**[0011]** Suivant un mode de réalisation particulièrement avantageux, le porte-codeur et la bague intérieure sont fixés l'un à l'autre pour former un sous-ensemble fixé à l'arbre de pédalier, de préférence par frettage, serrage axial, liaison de forme ou collage. Si la bague intérieure est fixée directement sur l'arbre de pédalier, le porte-  
5 codeur peut alors lui-même être fixé directement à l'arbre de pédalier, ou être rapporté sur la bague intérieure. Alternativement, la bague intérieure peut être fixée au porte-codeur fixé à l'arbre de pédalier.

**[0012]** Comme on l'a précédemment mentionné, le grand diamètre du codeur permet d'envisager d'y coder un grand nombre d'informations. Suivant un mode de  
10 réalisation, le codeur annulaire comporte au moins une piste principale comportant un nombre entier  $N$  de repères positionnés de manière à présenter une symétrie de révolution d'ordre  $N$ ,  $N$  étant supérieur ou égal à 8, de préférence supérieur ou égal à 36, autour de l'axe de révolution. Le cas échéant, le codeur annulaire comporte une  
15 piste annulaire d'indexation comportant au moins une singularité d'indexation, ce qui permet d'obtenir une information sur la position angulaire du pédalier par rapport au cadre.

**[0013]** Suivant un mode de réalisation, l'assemblage instrumenté comporte en outre au moins un capteur fixe par rapport à la boîte de pédalier et situé à distance de lecture du codeur annulaire. De préférence, le capteur comporte une pluralité  
20 d'éléments sensibles aptes à lire une piste du codeur annulaire, et regroupés en au moins deux sous-ensembles pour délivrer au moins deux signaux électriques déphasés, préférentiellement en quadrature.. Pour accroître la résolution spatiale, on peut avantageusement prévoir que le capteur est lié à un interpolateur spatial apte à  
25 multiplier le nombre d'impulsions issues une piste du codeur annulaire par un coefficient supérieur ou égal à 2, de préférence supérieur à 4. On se référera le cas échéant aux documents FR2792403 ou FR2754063 ou WO9814756 pour des descriptifs de divers type de capteurs connus de l'homme du métier, et de leur mise en œuvre.

**[0014]** Divers positionnements relatifs du codeur et du ou des capteurs sont  
30 envisageable. Ainsi, suivant un mode de réalisation, le capteur est disposé axialement

à distance de lecture du codeur annulaire. Suivant un autre mode de réalisation, le capteur est disposé radialement à distance de lecture du codeur annulaire.

**[0015]** L'assemblage instrumenté ainsi décrit permet notamment une mesure précise de la vitesse de rotation du pédalier et/ou de son positionnement.

- 5 **[0016]** On peut également utiliser cet assemblage instrumenté pour mesurer le couple exercé sur l'arbre de pédalier. Pour ce faire, on peut notamment prévoir que l'assemblage instrumenté comporte en outre au moins un codeur annulaire supplémentaire fixe par rapport à l'arbre de pédalier et positionné axialement à distance du codeur annulaire, au moins une partie médiane de la boîte de pédalier
- 10 étant située axialement entre le codeur annulaire et le codeur annulaire supplémentaire. Dans cette hypothèse, l'arbre de pédalier peut comporter par exemple une partie extérieure tubulaire élastiquement déformable en torsion et une partie intérieure de préférence indéformable située à l'intérieur de la partie extérieure ou traversant la partie extérieure. Les manivelles de pédalier sont fixées
- 15 aux extrémités de la partie intérieure, alors que l'ensemble d'un ou plusieurs plateaux de pédalier est fixé à une extrémité de la partie extérieure déformable de l'arbre de pédalier. L'un des deux codeurs annulaires est fixé à proximité de l'ensemble d'un ou plusieurs plateaux de pédalier, également sur la partie extérieure déformable de l'arbre de pédalier, alors que l'autre codeur annulaire est fixé à distance, soit sur la
- 20 partie extérieure de l'arbre de pédalier soit sur sa partie intérieure. Un effort appliqué sur l'une ou l'autre des pédales induit un couple qui déforme élastiquement en torsion la partie extérieure tubulaire de l'arbre de pédalier, avec un angle de déformation angulaire qui est maximal au niveau de l'ensemble d'un ou plusieurs plateaux de pédalier. Les variations angulaires entre les deux codeurs sont alors une
- 25 image de la déformation en torsion de l'arbre de pédalier, et donc du couple appliqué.

#### **BRÈVE DESCRIPTION DES FIGURES**

**[0017]** D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront à la lecture de la description qui suit, en référence aux figures annexées, qui illustrent :

- la figure 1, une vue en coupe de l'assemblage instrumenté d'un assemblage instrumenté pour cycle selon un premier mode de réalisation de l'invention ;
  - la figure 2, un détail de la figure 1 ;
- 5
- la figure 3, une vue en coupe de l'assemblage instrumenté d'un assemblage instrumenté pour cycle selon un deuxième mode de réalisation de l'invention ;
  - la figure 4, un détail de la figure 3.

10 [0018] Pour plus de clarté, les éléments identiques ou similaires sont repérés par des signes de référence identiques sur l'ensemble des figures.

#### DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE MODES DE RÉALISATION

15 [0019] Sur les figures 1 à 3 est illustré un assemblage instrumenté 10 suivant un premier mode de réalisation de l'invention, destiné à être monté dans une boîte de pédalier 12 d'un cadre de cycle 14, et notamment d'un cadre de bicyclette à entraînement assisté.

20 [0020] La boîte de pédalier 12, élément du cadre 14, forme un logement tubulaire 16 ouvert à ses extrémités et traversé par un arbre de pédalier 18. Aux extrémités de cet arbre 18 sont fixées de façon connue des manivelles de pédalier 20, 22. Au moins l'une des manivelles 20, 22 est associée à l'arbre de pédalier 18 de façon démontable, de façon à permettre le montage et le démontage de l'assemblage 10. L'autre manivelle 20 peut également être démontable, ou peut le cas échéant être solidarisée de manière non démontable avec l'arbre de pédalier 18. Un ensemble d'un ou plusieurs plateaux d'engrènement 24 d'une chaîne de cycle, non représentée, est monté directement sur l'arbre 18 ou sur l'une des manivelles 20, 22, entre les deux

25 manivelles 20 et de manière à être fixe en rotation par rapport à l'arbre de pédalier 18.

[0021] Pour assurer le guidage en rotation de l'arbre de pédalier 18 par rapport à la boîte de pédalier 12, sont prévus dans ce premier mode de réalisation deux paliers

à roulement **26, 28** disposés aux extrémités et à l'intérieur du logement **16** de la boîte de pédalier **12**. Chaque palier à roulement **26, 28** comporte au moins une bague extérieure **30**, qui est ici freinée directement dans la boîte de pédalier **12** et arrêté en translation par un anneau élastique **31**, au moins une bague intérieure **32**, qui est ici  
5 montée ajustée sur l'arbre de pédalier **18** et arrêté en translation par un anneau élastique **33**, et des corps roulants **34** positionnés sur une ou plusieurs rangées, de manière à rouler sur au moins un chemin de roulement extérieur **36** formé sur la bague extérieure **30** et au moins un chemin de roulement intérieur **38** formé sur la bague intérieure **32**, et à guider en rotation l'arbre de pédalier **18** par rapport à la  
10 boîte de pédalier **12** autour d'un axe de révolution **100** fixe par rapport à la boîte de pédalier **12**, et idéalement confondu avec l'axe longitudinal de l'arbre de pédalier **18**. Cet axe de révolution **100** sera utilisé comme axe de référence dans l'ensemble de l'exposé de la présente demande.

**[0022]** Les bagues intérieures de roulement **32** peuvent le cas échéant être reliées  
15 entre elles par un manchon (non illustré) en un ou plusieurs tronçons pour former un sous-ensemble homogène. On peut également de façon similaire, et de manière alternative ou additionnelle, relier les bagues extérieures de roulement **30** par un manchon (non illustré) en un ou plusieurs tronçons pour former un sous-ensemble homogène.

**[0023]** Le sous-ensemble tournant constitué notamment par l'arbre de pédalier **18**, les bagues intérieures de roulement **32** les pédales et l'ensemble d'un ou plusieurs plateaux **24** est en outre équipé d'un dispositif de codage **40** comportant au moins un codeur annulaire **42**, et, dans ce mode de réalisation, un porte-codeur **44** qui constitue une liaison entre le codeur annulaire **42** et le sous-ensemble tournant.  
25 Plus spécifiquement dans cet exemple, le porte-codeur **44** est monté directement sur une partie **45** de l'arbre de pédalier faisant saillie du logement de la boîte de pédalier et située entre l'ensemble d'un ou plusieurs plateaux d'engrènement et le palier à roulement adjacent. Le montage peut être fait par frettage, verrouillage de forme, collage ou tout autre moyen assurant une absence de rotation par rapport à l'arbre de  
30 pédalier **18**.

**[0024]** Le codeur 42 comporte un ensemble d'une ou plusieurs pistes magnétiques, optiques ou constituées d'un ensemble mécanique de saillances, de creux débouchant ou non, servant au codage et situés à distance de lecture d'un ensemble d'un ou plusieurs capteurs 46 solidarisé au cadre du cycle 14. Selon l'invention, au moins une piste de l'ensemble d'une ou plusieurs pistes de codage du codeur annulaire 42 est une piste annulaire, dite dans la suite « principale », située radialement à l'extérieur du logement tubulaire 16 et des chemins de roulement extérieurs 36, de sorte que son diamètre est plus grand que celui des chemins de roulement 36, 38 et que le diamètre du logement tubulaire 16. Axialement, le codeur annulaire 42, est positionné d'un côté de l'ensemble d'un ou plusieurs plateaux 24 qui est tourné vers la boîte de pédalier 12 et vers les paliers à roulement 26, 28. Suivant la forme adoptée pour le porte-codeur 44, le codeur annulaire 42 peut être positionné axialement entre les deux paliers à roulement 26, 28, à l'extérieur du cadre 14, ou entre l'ensemble d'un ou plusieurs plateaux d'engrènement 24 et le palier à roulement adjacent 26.

**[0025]** De préférence, le codeur annulaire est situé radialement à l'intérieur de l'ensemble d'un ou plusieurs plateaux d'engrènement 24. En d'autres termes, le plus grand diamètre de l'ensemble d'un ou plusieurs plateaux 24 est supérieur, de préférence strictement supérieur au plus grand diamètre du codeur annulaire 42, et de préférence strictement supérieure au plus grand diamètre du porte-codeur 44, de sorte que le dispositif de codage 40 se trouve protégé des chocs par l'ensemble d'un ou plusieurs plateaux 24.

**[0026]** La piste de codage principale comporte de préférence un nombre entier N de repères positionnés sur un anneau centré sur l'axe de révolution 100 de manière à présenter une symétrie de révolution d'ordre N, N étant supérieur ou égal à 8, de préférence supérieur ou égal à 36. Ces repères peuvent être constitués notamment par des pôles magnétiques, des repères optiques ou des éléments mécaniques en saillance, en creux ou des évidements. Le codeur 42 peut en outre comporter une piste annulaire d'indexation comportant une singularité d'indexation, de préférence unique.

**[0027]** Dans le mode de réalisation illustré sur les figures 1 et 2, l'ensemble d'un ou plusieurs capteurs 46 est situé à distance de lecture du codeur annulaire 42, en direction axiale (parallèlement à l'axe de révolution), le codeur annulaire 42 présentant une face plane annulaire de lecture de l'ensemble d'une ou plusieurs pistes de codage. On peut également envisager, dans une variante de réalisation non illustrée, un ou plusieurs capteurs situés à distance de lecture du codeur en direction radiale (perpendiculaire à l'axe de révolution), le codeur présentant alors une face cylindrique de lecture de l'ensemble d'une ou plusieurs pistes de codage. Le montage de l'ensemble d'un ou plusieurs capteurs 46 sur le cadre du cycle n'a pas été illustré mais peut être réalisé par tout moyen approprié.

**[0028]** L'ensemble d'un ou plusieurs capteurs 46 peut notamment comporter au moins un capteur dit à haute résolution spatiale, comportant plusieurs éléments sensibles, de préférence alignés et de préférence placés à équidistance les uns des autres. De façon connue, et par exemple décrite dans les documents FR2792403 ou FR2754063, les éléments sensibles sont divisés en au moins deux sous-ensembles, les signaux issus de ces sous-ensembles étant traités par un circuit électronique de façon à délivrer deux signaux analogiques en quadrature. Le circuit électronique peut être intégré à un support de circuit qui supporte également les éléments sensibles. Les éléments sensibles sont aptes à délivrer des signaux lorsque la piste de codage à laquelle ils font face défilent devant eux. Si le codeur 42 est magnétique, les éléments sensibles peuvent être choisis, par exemple, dans un groupe comprenant les sondes à effet Hall, les magnétorésistances, les magnétorésistances géantes. De préférence, l'ensemble d'un ou plusieurs capteurs 46 intègre un interpolateur apte à multiplier le nombre d'impulsions lues sur une piste du codeur annulaire 42 par un coefficient supérieur à 2, de préférence supérieur à 4, tel que décrit, par exemple et de façon non limitative, dans le document WO9814756.

**[0029]** Suivant une variante non illustrée, le porte-codeur 44 peut être directement fixé à l'ensemble d'un ou plusieurs plateaux d'engrènement 24.

**[0030]** Suivant une autre variante non illustrée, le codeur 42 peut être fixé directement à l'ensemble d'un ou plusieurs plateaux d'engrènement 24 qui fait alors

office de porte-codeur, sur une face de cet ensemble qui est tournée vers la boîte de pédalier 12 et vers les paliers à roulement 26, 28.

5 [0031] L'assemblage instrumenté illustré sur les figures 3 et 4 diffère du précédent notamment par le positionnement d'au moins un palier à roulement 26 de guidage de l'arbre de pédalier 18, ce palier 26 étant situé à l'extérieur de la boîte de pédalier 12 du cadre 14, dans une cuvette 126 rapportée à une extrémité de la boîte de pédalier 12 et fixée, de préférence par vissage ou par frettage, dans une portion d'extrémité, éventuellement filetée, du logement tubulaire 16 constitué par la boîte de pédalier 12. Ce positionnement d'au moins un des paliers à l'extérieur de la boîte de pédalier 12 permet d'augmenter la rigidité du pédalier, d'une part en rapprochant ce palier 26 de la manivelle adjacente 20, et d'autre part en permettant d'augmenter le diamètre primitif de roulement, ce qui permet d'adapter avec plus de liberté le nombre de corps roulants 34 et le diamètre des corps roulants 34, pour un diamètre d'arbre de pédalier 18 et un diamètre de logement tubulaire 16 donnés.

15 [0032] Le palier à roulement 26 comporte au moins une bague extérieure 30 à au moins un chemin de roulement 36, frettée dans la cuvette 126 pour être fixe par rapport à la boîte de pédalier 12 et au cadre 14, et au moins une bague intérieure 32, qui est frettée sur une portée cylindrique 144 d'un déflecteur 44 monté ajusté sur l'arbre de pédalier 18. Le déflecteur 44 se prolonge radialement au-delà de la bague extérieure 30 pour refermer l'ouverture annulaire entre les deux bagues de roulement 30, 32 du palier à roulement 26. Le déflecteur 44 a une fonction de protection des corps roulants 34 et des chemins de roulement 36, 38 vis-à-vis des pollutions extérieures telles que les projections d'eau et de boue. Cette protection peut être réalisée de façon dynamique par un chicanage entre le déflecteur 44 et la bague extérieure fixe 30, qui, conjugué à l'effet centrifuge de la rotation du déflecteur 44, empêche les entrées de matière. Elle peut le cas échéant être renforcée par un joint d'étanchéité à une ou plusieurs lèvres, frottantes ou non (non illustré).

30 [0033] Le déflecteur 44 fait également office de porte-codeur et présente à cet effet un prolongement radial annulaire sur lequel est fixé un codeur annulaire 42 à un ou plusieurs pistes de codage, qui peut prendre l'une quelconque des formes évoquées à propos du premier mode de réalisation. Un ensemble d'un ou plusieurs

capteurs 46 est positionné axialement à distance du codeur pour lire les informations portées par le codeur. Il est à noter que dans ce mode de réalisation, le codeur annulaire 42 et l'ensemble d'un ou plusieurs capteurs 46 sont radialement à l'extérieur de la cuvette 126 et du palier à roulement 26, et axialement en recouvrement avec la cuvette 126 et avec le palier à roulement 26. Leur positionnement axial peut toutefois varier en fonction de l'espace disponible.

**[0034]** L'arbre de pédalier 18 est pourvu d'un épaulement 48 qui vient en appui contre le déflecteur 44 lors du montage, le déflecteur assurant ainsi également une fonction d'arrêt axial de l'arbre de pédalier 18.

10 **[0035]** A l'extrémité opposée du logement 16 de la boîte de pédalier 12 peut être positionné un deuxième palier à roulement 28, qui peut être positionné également à l'extérieur du logement, dans une cuvette rapportée 128, ou bien à l'intérieur du logement 16 comme le palier à roulement 28 du premier mode de réalisation.

15 **[0036]** Suivant une variante non représentée, il est également possible de positionner la bague intérieure 32 directement sur une portée de l'arbre de pédalier 18 et de fixer le déflecteur et porte-codeur 44 à la bague intérieure 32 ou, indépendamment de celle-ci, sur l'arbre de pédalier.

20 **[0037]** En combinant les deux modes de réalisation présentés, on peut également proposer un mode de réalisation mixte, avec les roulements 26, 28 du premier mode de réalisation situés à l'intérieur du logement 16 de la boîte de pédalier 12, et un porte-codeur 44 ayant fonction de déflecteur, de façon similaire au deuxième mode de réalisation, fixé à la bague intérieure 32, ou bien servant de bague intermédiaire entre la bague intérieure 32 et l'arbre de pédalier 18, ou bien encore fixé sur l'arbre de pédalier 18 indépendamment de la bague intérieure 32.

25 **[0038]** Les assemblages instrumentés 10 des deux modes de réalisation illustrés permettent une mesure précise de la vitesse, voire de la position du pédalier.

**[0039]** Naturellement, les exemples représentés sur les figures et discutés ci-dessus ne sont donnés qu'à titre illustratif et non limitatif. Il est explicitement prévu

que l'on puisse combiner entre eux les différents modes de réalisation illustrés pour en proposer d'autres.

**[0040]** Il est souligné que toutes les caractéristiques, telles qu'elles se dégagent pour un homme du métier à partir de la présente description, des dessins et des revendications attachés, même si concrètement elles n'ont été décrites qu'en relation  
5 avec d'autres caractéristiques déterminées, tant individuellement que dans des combinaisons quelconques, peuvent être combinées à d'autres caractéristiques ou groupes de caractéristiques divulguées ici, pour autant que cela n'a pas été  
expressément exclu ou que des circonstances techniques rendent de telles  
10 combinaisons impossibles ou dénuées de sens.

**REVENDEICATIONS**

1. **Assemblage instrumenté (10) pour cycle, notamment pour cycle à entraînement assisté, comportant**

- 5           - un arbre de pédalier (18),  
          - une boîte de pédalier (12) formant un logement tubulaire (16) traversé par l'arbre de pédalier (18),  
          - au moins un palier à roulement (26) comportant au moins un chemin de roulement extérieur (36) fixe par rapport à la boîte de pédalier (12),  
10           au moins un chemin de roulement intérieur (38) fixe par rapport à l'arbre de pédalier (18) et au moins une rangée de corps roulants (34) aptes à rouler sur le chemin de roulement extérieur (36) et le chemin de roulement intérieur (38), de manière à guider en rotation l'arbre de pédalier (18) par rapport à la boîte de pédalier (12) autour d'un axe de révolution (100); et  
15           - au moins un codeur annulaire (42) fixe par rapport à l'arbre de pédalier (18);

caractérisé en ce que le codeur annulaire (42) est situé radialement à l'extérieur du logement tubulaire (16) et du chemin de roulement extérieur (36).

- 20           2. **Assemblage instrumenté (10) selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte en outre un ensemble d'un ou plusieurs plateaux d'engrènement (24) pour l'engrènement d'une chaîne de cycle, le codeur annulaire (42) étant situé axialement d'un côté de l'ensemble d'un ou plusieurs plateaux d'engrènement**  
25           **(24) tourné vers le palier à roulement (26).**

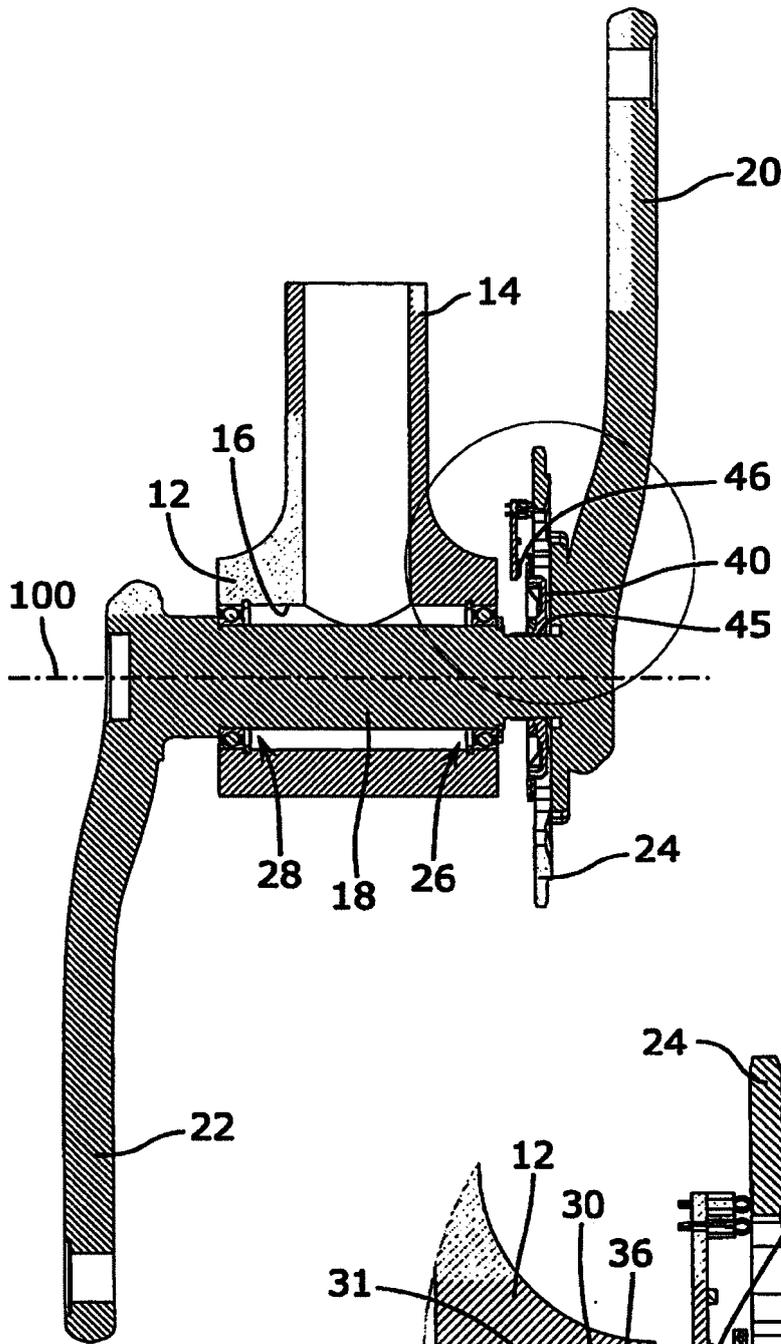
3. **Assemblage selon la revendication 2, caractérisé en ce que le codeur annulaire (42) a un diamètre extérieur qui est inférieur à un diamètre extérieur de l'ensemble d'un ou plusieurs plateaux d'engrènement (24).**

- 30           4. **Assemblage instrumenté selon l'une quelconque des revendications 2 à 3, caractérisé en ce que le codeur annulaire (42) est fixé à un plateau de l'ensemble d'un ou plusieurs plateaux d'engrènement (24).**

5. **Assemblage instrumenté (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le codeur annulaire (42) est solidaire d'un porte-codeur (44) s'étendant radialement au moins depuis le codeur annulaire (42) jusqu'au chemin de roulement intérieur (38).**
- 5
6. **Assemblage instrumenté (10) selon la revendication 5, caractérisé en ce que le porte-codeur (44) clôt au moins partiellement un espace entre le chemin de roulement extérieur (36) et le chemin de roulement intérieur (38).**
- 10
7. **Assemblage instrumenté selon l'une quelconque des revendications 5 à 6, caractérisé en ce que le porte-codeur est fixé à l'arbre de pédalier (18), de préférence fretté ou collé à l'arbre de pédalier (18).**
- 15
8. **Assemblage instrumenté (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le palier à roulement (26) comporte au moins une bague intérieure (32), le chemin de roulement intérieur (38) étant formé sur la bague intérieure (32).**
- 20
9. **Assemblage instrumenté selon la revendication 8, caractérisé en ce que la bague intérieure (32) est frettée sur l'arbre de pédalier (18).**
10. **Assemblage instrumenté (10) selon l'une quelconque des revendications 8 à 9 et l'une quelconque des revendications 5 à 6, caractérisé en ce que le porte-codeur (44) et la bague intérieure (32) sont fixés l'un à l'autre pour former un sous-ensemble fixé à l'arbre de pédalier (18), de préférence par frettage, serrage axial, liaison de forme ou collage.**
- 25
11. **Assemblage instrumenté (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le codeur annulaire (42) comporte au moins une piste principale comportant un nombre entier N de repères positionnés de manière à présenter une symétrie de révolution d'ordre N, N étant supérieur ou égal à 8, de préférence supérieur ou égal à 36, autour de l'axe de révolution (100).**
- 30

12. **Assemblage instrumenté (10) selon la revendication 11, caractérisé en ce que le codeur annulaire (42) comporte une piste annulaire d'indexation comportant au moins une singularité d'indexation.**
- 5
13. **Assemblage instrumenté (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte en outre au moins un capteur (46) fixe par rapport à la boîte de pédalier (12) et situé à distance de lecture du codeur annulaire (42).**
- 10
14. **Assemblage instrumenté (10) selon la revendication 13, caractérisé en ce que le capteur (46) comporte une pluralité d'éléments sensibles aptes à lire une piste du codeur annulaire (42), et regroupés en au moins deux sous-ensembles pour délivrer au moins deux signaux électriques déphasés, préférentiellement en quadrature.**
- 15
15. **Assemblage instrumenté (10) selon la revendication 13 ou la revendication 14, caractérisé en ce que le capteur (46) est lié à un interpolateur spatial apte à multiplier le nombre d'impulsions issues une piste du codeur annulaire (42) par un coefficient supérieur ou égal à 2, de préférence supérieur à 4.**
- 20
16. **Assemblage instrumenté (10) selon l'une quelconque des revendications 13 à 15, caractérisé en ce que le capteur (46) est disposé axialement à distance de lecture du codeur annulaire (42).**
- 25
17. **Assemblage instrumenté (10) selon l'une quelconque des revendications 13 à 15, caractérisé en ce que le capteur est disposé radialement à distance de lecture du codeur annulaire (42).**
- 30
18. **Assemblage instrumenté (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte en outre au moins un codeur annulaire supplémentaire fixe par rapport à l'arbre de pédalier (18) et positionné axialement à distance du codeur annulaire (42), au moins une partie médiane de la boîte de pédalier (12) étant située axialement entre le codeur annulaire (42) et le codeur annulaire supplémentaire.**
- 35

1/2



10

Fig. 1

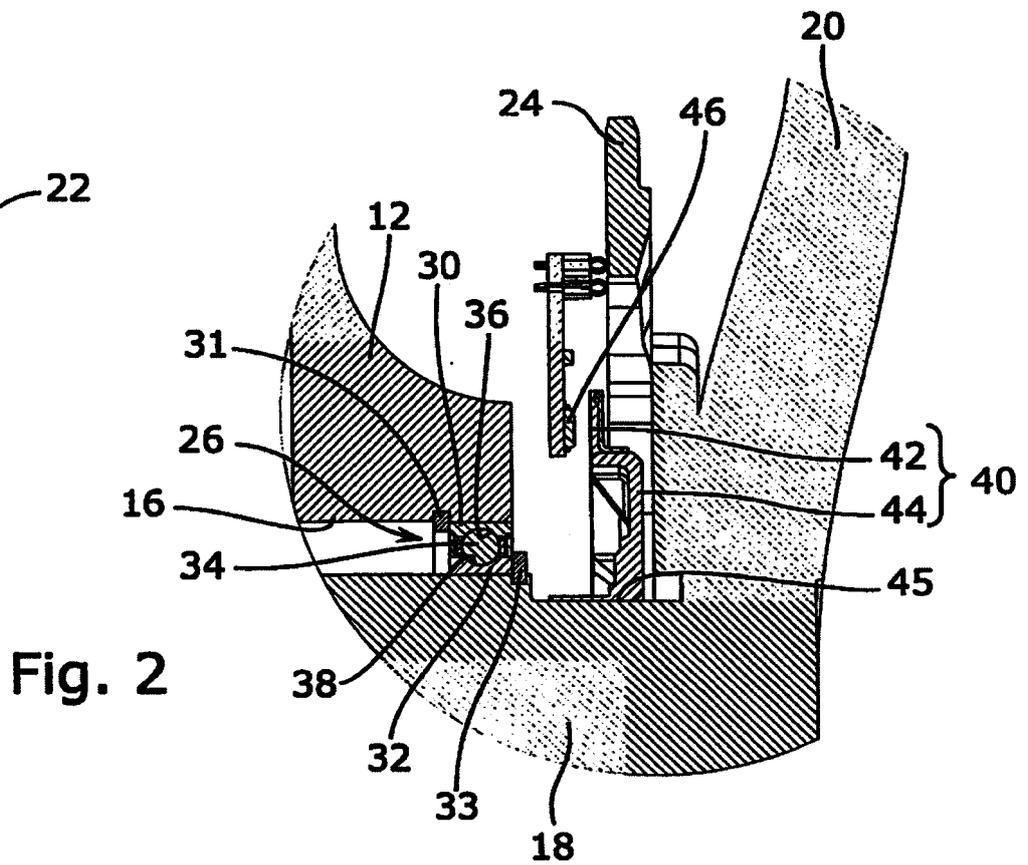


Fig. 2

Fig. 3

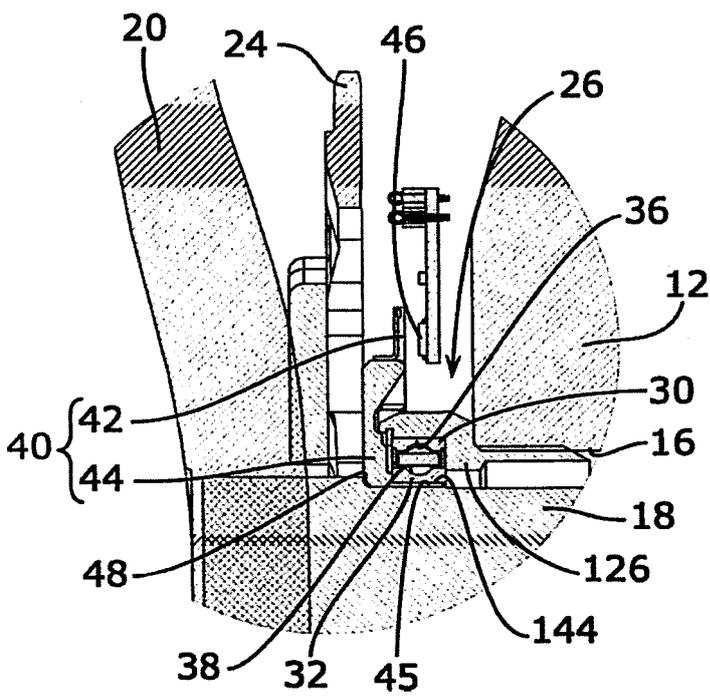
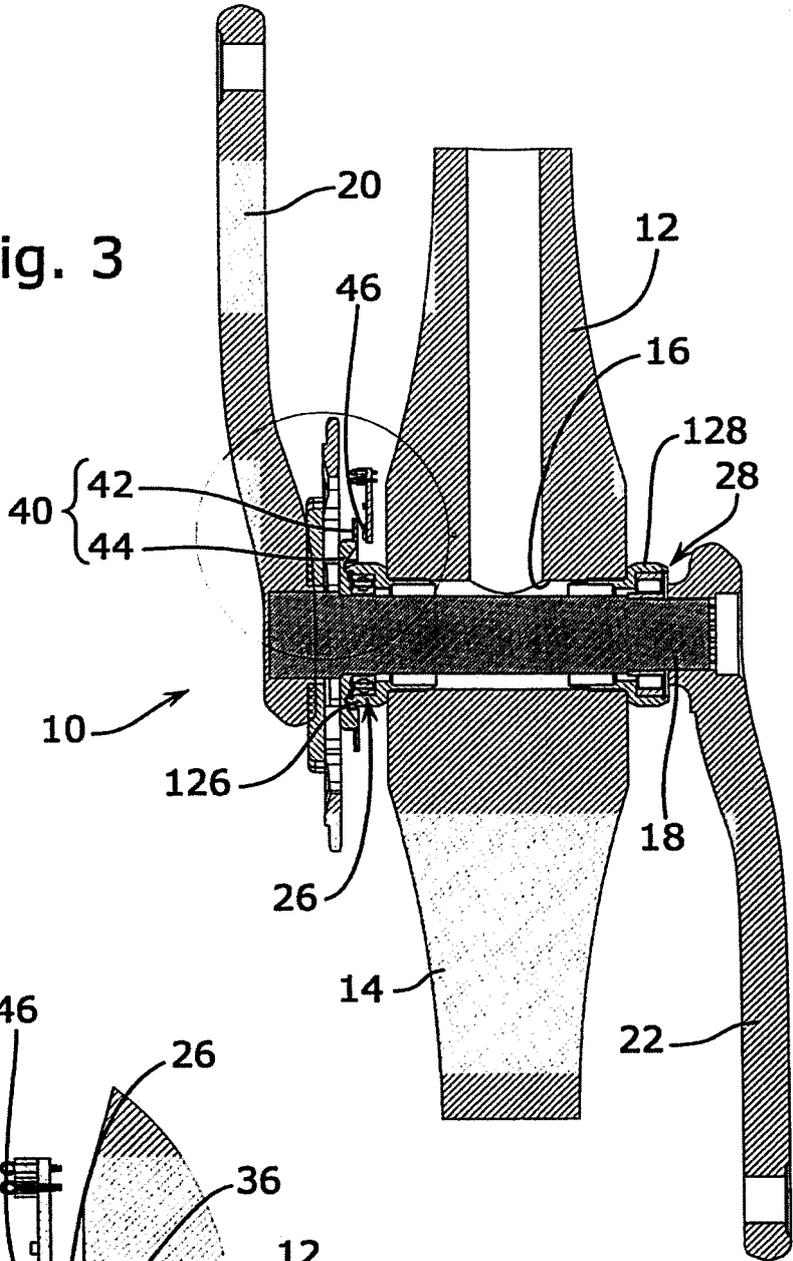


Fig. 4

**RAPPORT DE RECHERCHE  
 PRÉLIMINAIRE**

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

 N° d'enregistrement  
 national

 FA 853902  
 FR 1800566

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	US 2015/203172 A1 (HUANG QIANG [CN]) 23 juillet 2015 (2015-07-23) * le document en entier *	1-18	B62M6/50 B62M1/36 B62M3/00 G01L3/10 G01D5/12
X	EP 0 976 649 A2 (SONY CORP [JP]) 2 février 2000 (2000-02-02) * le document en entier *	1-18	
X	EP 2 028 097 A1 (SUNSTAR ENGINEERING INC [JP]) 25 février 2009 (2009-02-25) * le document en entier *	1	
X	EP 1 679 256 A2 (TECNOCARBUR S A S DI DE CONCIN [IT]) 12 juillet 2006 (2006-07-12) * le document en entier *	1	
A	DE 10 2012 107937 A1 (SHIMANO KK [JP]) 28 février 2013 (2013-02-28) * le document en entier *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			B62M
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		5 février 2019	Baeza Félez, Lluís
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		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	
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			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1800566 FA 853902**

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 **05-02-2019**

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
US 2015203172	A1	23-07-2015	CN 102826180 A	19-12-2012
			US 2015203172 A1	23-07-2015
			WO 2014019410 A1	06-02-2014
-----				
EP 0976649	A2	02-02-2000	DE 69711342 D1	02-05-2002
			DE 69711342 T2	21-11-2002
			DE 69728437 D1	06-05-2004
			DE 69728437 T2	03-03-2005
			EP 0846614 A1	10-06-1998
			EP 0976649 A2	02-02-2000
			JP 3682590 B2	10-08-2005
			JP H1035576 A	10-02-1998
			TW 470037 U	21-12-2001
			US 6247548 B1	19-06-2001
			US 2003047369 A1	13-03-2003
			WO 9745316 A1	04-12-1997
-----				
EP 2028097	A1	25-02-2009	EP 2028097 A1	25-02-2009
			JP 5203939 B2	05-06-2013
			JP W02007139021 A1	08-10-2009
			TW 200808611 A	16-02-2008
			WO 2007139021 A1	06-12-2007
-----				
EP 1679256	A2	12-07-2006	CN 1836971 A	27-09-2006
			EP 1679256 A2	12-07-2006
-----				
DE 102012107937	A1	28-02-2013	CN 102963483 A	13-03-2013
			DE 102012107937 A1	28-02-2013
			JP 5237421 B2	17-07-2013
			JP 2013047082 A	07-03-2013
			TW 201313548 A	01-04-2013
			US 2013054065 A1	28-02-2013
-----				