

⑤④ Dispositif d'entraînement pour vélo à assistance électrique.

②② Date de dépôt : 30.05.22.

③③ Priorité :

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

☐ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : Nova Ride SARL — FR.

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 01.12.23 Bulletin 23/48.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 26.07.24 Bulletin 24/30.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑦② Inventeur(s) : BERNARD Paulin et LHOMOND
Victor.

⑦③ Titulaire(s) : Nova Ride SARL.

⑦④ Mandataire(s) : Twenans.



Description

Titre de l'invention : Dispositif d'entraînement pour vélo à assistance électrique

Domaine technique

[0001] La présente invention concerne un dispositif d'entraînement pour vélo à assistance électrique comprenant au moins une roue arrière, le dit dispositif d'entraînement comprenant un boîtier logeant un axe de pédalier couplé à un moteur via une transmission, une chaîne ou courroie reliant l'axe de pédalier à la roue arrière du vélo.

Technique antérieure

[0002] Les vélos à assistance électrique sont de plus en plus répandus. La puissance délivrée par le moteur est couplée à celle fournie par le cycliste par l'entremise du pédalier, réduisant d'autant l'effort du cycliste. De tels vélos permettent par exemple d'effectuer des trajets longs en réduisant l'effort du cycliste, ou encore d'effectuer des trajets avec un important dénivelé.

[0003] Les vélos à assistance électrique comprennent en général un moteur électrique, une batterie, et des moyens de pilotage ou de gestion de l'assistance permettant au cycliste d'activer ou désactiver l'assistance et dans certains cas de gérer le niveau d'intensité de l'assistance. Les commandes sont souvent situées au niveau du guidon du vélo, pour un actionnement manuel, avec les doigts.

[0004] La force motrice est souvent transmise à la roue arrière par une chaîne ou une courroie. Pour permettre une utilisation dans les conditions les plus variées, même les plus difficiles, la chaîne est souvent maintenue en tension par un tendeur de chaîne ou dérailleur classique, le plus souvent placé en relation avec la roue arrière. Cette dernière se trouve alors dotée d'un organe mécanique susceptible de rendre complexe les opérations de montage et démontage de la roue arrière.

[0005] On connaît également un agencement de tendeur le long du cadre, comme par exemple tel que décrit dans le document EP3951212 qui décrit un tendeur de courroie pour vélo. Le tendeur est fixé sur une base du cadre, entre la roue arrière et le pédalier. Une vis sert de régulateur de tension, facilitant l'ajustement du niveau de tension de la courroie.

[0006] Depuis quelques années, la demande pour ce type de vélo est en expansion constante et la plupart des fabricants ne parviennent pas à produire de façon suffisante en un temps raisonnable.

[0007] Le succès de ces vélos a également des conséquences au niveau du service après vente et de l'entretien. Là encore, les ateliers ne suffisent pas à la demande et les utilisateurs se voient proposer des délais particulièrement longs pour effectuer des ré-

parations, même les plus simples.

[0008] Il existe donc un besoin pour un vélo à assistance électrique qui soit plus simple, facile et rapide à assembler, et facile à entretenir par des non spécialistes.

[0009] Pour pallier ces différents inconvénients, l'invention prévoit différents moyens techniques.

Résumé de l'invention

[0010] Tout d'abord, un premier objectif de l'invention consiste à prévoir un vélo à assistance électrique de conception simple, permettant un assemblage rapide.

[0011] Encore un autre objectif de l'invention consiste à prévoir un vélo à assistance électrique facile à entretenir par un non spécialiste, en particulier pour les réparations les plus fréquentes telles que les crevaisons ou changements de pneumatiques.

[0012] Pour ce faire, l'invention prévoit un dispositif d'entraînement pour vélo à assistance électrique comprenant au moins une roue arrière, le dit dispositif d'entraînement comprenant un boîtier logeant un axe de pédalier couplé à un moteur via une transmission, une chaîne ou courroie reliant l'axe de pédalier à la roue arrière du vélo, le dispositif d'entraînement comprenant également un tendeur de chaîne ou courroie comportant un support de fixation au boîtier, un galet de serrage monté pivotant sur le support de façon à exercer une force de serrage sur la chaîne ou courroie.

[0013] Cette architecture permet d'intégrer tous les éléments clés de la chaîne moteur à l'avant ou en position médiane du vélo, pour libérer la roue arrière. Il n'est pas nécessaire d'avoir un dérailleur arrière pour effectuer la mise en tension de la chaîne. Ceci simplifie les opérations de maintenance en relation avec la roue arrière, qui peuvent être effectuées par des non spécialistes de la mécanique des vélos. Le tendeur, grâce à son débattement et sa position permet de récupérer l'usure de la chaîne dans le temps (allongement) et permet un démontage facile de la roue arrière sans imposer un réglage à chaque démontage-remontage. Il s'adapte facilement avec les moteurs avec boîte à vitesse intégrée ou avec les vélos à pignon fixe (sans vitesses sur la cassette arrière), puisque ces derniers n'ont pas de dérailleur arrière.

[0014] Cet agencement permet par ailleurs de simplifier la fabrication et le montage du vélo, avec un ensemble pédalier assisté modulaire comportant tous les éléments prêts pour assemblage sur le cadre du vélo à fabriquer. La chaîne ou courroie peut ensuite être couplée à la roue arrière du vélo pour compléter l'ensemble moteur.

[0015] De manière avantageuse, le support de fixation comporte deux pattes de fixation espacées pour fixation au boîtier.

[0016] Cet agencement est simple et peu coûteux. Du fait du volume du boîtier qui enveloppe l'axe du pédalier, les pattes de fixation fixées par exemple derrière l'axe de pédalier permettent un positionnement optimal du tendeur pour agir au niveau de la

chaîne ou courroie à proximité immédiate de plateau, évitant un trop long porte-à-faux qui fragiliserait le tendeur. Cet agencement facilite l'assemblage du dispositif d'entraînement en usine avant le montage du vélo. Ultérieurement, pendant la vie du vélo, le tendeur peut aisément être remplacé ou simplement ajusté.

- [0017] Egalement de manière avantageuse, le tendeur comporte un axe de pivot portant un bras pivotant sur lequel le galet de serrage est monté via un axe de galet, un ressort de serrage étant intégré dans l'axe de pivot, de sorte que la force de serrage exercée par le galet de serrage provient du ressort spiral.
- [0018] Le ressort est calibré pour fournir un niveau de tension adapté au type de vélo. Le niveau de tension permet un fonctionnement aisé de la chaîne ou courroie, tout en minimisant les risques que celle-ci déraille du plateau d'entraînement du fait d'un niveau de tension insuffisant.
- [0019] Le bras pivotant permet une plage de débattement du tendeur prenant en compte la longueur de la chaîne ou courroie ainsi que son usure, en visant une tension de serrage constante dans le temps. Cela simplifie également le montage de la chaîne ou courroie et permet d'accepter une plage de longueurs de chaînes ou courroies neuves plus grande. De ce fait, un plus grand panel de références de chaînes ou courroies neuves (de longueurs différentes) peuvent être assemblées, ceci évitant de recouper de manière sur mesure ces dernières.
- [0020] Selon un mode de réalisation avantageux, les pattes de fixation comportent des trous de fixation oblongs orientés selon des angles différents.
- [0021] Cet agencement permet d'ajuster la position initiale du tendeur lors du premier montage et d'adapter cette position à une longueur de chaîne donnée par la suite.

TENDEUR EN « V »

- [0022] Selon un mode de réalisation avantageux, l'axe de pivot est en position médiane du tendeur, entre les pattes de fixation et le galet de serrage.
- [0023] Ce mode de réalisation est simple, fiable et peu coûteux à réaliser.

TENDEUR AVEC FENTE DE MAINTIEN

- [0024] Selon un autre mode de réalisation avantageux, les pattes de fixation et l'axe de pivot sont agencés de part et d'autre du support de fixation, l'axe de galet coopérant avec une fente de guidage du galet agencée entre les pattes de fixation et l'axe de pivot.
- [0025] De manière avantageuse, la fente de guidage du galet forme un arc de cercle dont le rayon correspond à la distance entre l'axe de pivot et la fente.
- [0026] Un tel agencement permet que l'axe de pivot soit à l'extrémité opposée du support en regard des pattes de fixation. L'extrémité libre du bras pivotant est maintenue par la fente de guidage. Cette architecture permet de solidifier le bras pivotant qui se trouve sécurisé à ses deux extrémités. En cas de sollicitation latérale de la chaîne, l'effort est

absorbé par le support.

[0027] L'invention prévoit également un tendeur pour dispositif d'entraînement pour vélo à assistance électrique tel que préalablement décrit.

[0028] L'invention prévoit enfin un vélo à assistance électrique comportant un dispositif d'entraînement tel que préalablement décrit.

Brève description des dessins

[0029] Tous les détails de réalisation sont donnés dans la description qui suit, complétée par les figures 1 à 8 présentées uniquement à des fins d'exemples non limitatifs, et dans lesquelles :

Fig.1

[0030] [Fig.1] la [Fig.1] est une vue de côté d'un premier exemple de dispositif d'entraînement pour vélo à assistance électrique;

Fig.2

[0031] [Fig.2] la [Fig.2] montre l'exemple de la [Fig.1] installé sur un vélo à assistance électrique, avec la chaîne montée sur la roue arrière du vélo;

Fig.3

[0032] [Fig.3] la [Fig.3] est une vue de côté du tendeur utilisé avec l'exemple de la [Fig.1];

Fig.4

[0033] [Fig.4] la [Fig.4] est une vue en perspective du tendeur utilisé avec l'exemple de la [Fig.1];

Fig.5

[0034] [Fig.5] la [Fig.5] est une vue de côté d'un deuxième exemple de dispositif d'entraînement pour vélo à assistance électrique;

Fig.6

[0035] [Fig.6] la [Fig.6] montre l'exemple de la [Fig.5] installé sur un vélo à assistance électrique, avec la chaîne montée sur la roue arrière du vélo;

Fig.7

[0036] [Fig.7] la [Fig.7] est une vue de face du tendeur utilisé avec l'exemple de la [Fig.5];

Fig.8

[0037] [Fig.8] la [Fig.8] est une vue arrière du tendeur utilisé avec l'exemple de la [Fig.5].

Description des modes de réalisation

[0038] Les figures 1 et 2 illustrent un premier exemple de réalisation d'un dispositif 1 d'entraînement pour vélo à assistance électrique. De façon classique, le vélo comporte au moins une roue arrière 5 et une roue avant. Tel qu'illustré, un boîtier 3 permet de loger un moteur couplé à une transmission. Ces éléments permettent de fournir une assistance motrice à l'axe de pédalier 2 coopérant avec la transmission. Selon les modèles, le niveau d'assistance est réglé soit avec une commande manuelle, par

exemple reliée au guidon, ou de façon automatique, par exemple en fonction de l'effort reçu par l'axe de pédalier 2.

[0039] L'axe de pédalier porte un plateau 14 sur lequel est monté une chaîne 4 ou une courroie reliant l'axe de pédalier 2 à la roue arrière 5 du vélo.

[0040] Le dispositif 1 d'entraînement comprend également un tendeur 6 de chaîne 4 ou courroie. Tel qu'illustré dans les vues agrandies des figures 3 et 4, le tendeur 6 comprend un support de fixation 7 au boîtier 3, permettant de fixer le tendeur sur un flanc du boîtier 3, en position basse, derrière l'axe de pédalier. Dans l'exemple illustré, le support de fixation 7 est vissé derrière l'axe de pédalier 2 par l'entremise de trous 15 de fixation oblongs. Ces trous 15 sont de préférence orientés selon des angles différents, pour permettre de positionner et d'ajuster le tendeur selon différentes positions et orientations. Les trous 15 de fixation sont prévus sur deux pattes de fixation 9 espacées entre elles, formées au niveau du support de fixation.

[0041] Un bras pivotant 11 est fixé au support de fixation 7 par un axe de pivot 10. Ce bras pivotant 11 porte un galet de serrage 8 monté sur l'axe de galet 12. Tel qu'illustré aux figures 1 et 2, le bras pivotant 11 et le galet de serrage 8 sont orientés vers l'arrière du boîtier 3 et du plateau 14, de façon à ce que le galet de serrage soit sous le secteur inférieur de la chaîne.

[0042] Pour tendre la chaîne 4 ou la courroie, un ressort de serrage ou de tension calibré est agencé entre le bras pivotant 11 et le support de fixation 7. On utilise de préférence un ressort (non montré) de torsion à section rectangulaire ou sphérique intégré au niveau de l'axe de pivot 10. L'agencement du ressort en regard du bras pivotant et du support est prévu de façon à ce que le galet de serrage 8 exerce une force d'appui sur la chaîne ou courroie, tel que montré aux figures 1 et 2, de préférence pour pousser cette dernière vers le haut, pour augmenter la longueur d'enroulement sur le plateau 14 et contribuer à un meilleur maintien en place sur le plateau.

[0043] Cette architecture permet de concevoir un dispositif d'entraînement modulaire, facile et rapide à intégrer à un cadre de vélo. Le tendeur permet d'ajuster le niveau de serrage de la chaîne ou courroie de façon à réduire ou supprimer les risques de déraillement. Cet agencement permet par ailleurs de compenser l'usure et l'allongement de la chaîne ou courroie, en assurant une tension constante. Ceci en statique lorsque le vélo est immobilisé mais aussi en dynamique, lorsque la chaîne subit des accélérations sur l'axe vertical dues à tout facteur provenant de l'environnement extérieur et/ou de la conduite du vélo comme par exemple des aspérités de la route/chemin, un mouvement de saut du cycliste, etc. Sans le dispositif avec tendeur, ce mouvement précédemment décrit pourrait entraîner un endommagement du cadre dû au contact avec la chaîne, ou une altération de l'engagement de la chaîne ou courroie sur le plateau avant qui pourrait causer un déraillement de la chaîne ou courroie.

TENDEUR EN « V »

- [0044] Dans l'exemple de réalisation des figures 1 à 4, l'axe de pivot 10 est agencé entre les pattes de fixation 9 du support 7 et le galet de serrage 8. Le galet de serrage 8 est monté en porte-à-faux à l'extrémité libre du bras pivotant 11. Ce mode de réalisation est de conception simple, comporte peu de pièces et permet de réaliser un tendeur efficace et fiable à coût modique.

TENDEUR AVEC FENTE DE MAINTIEN

- [0045] Les figures 5 à 8 illustrent un second mode de réalisation dans lequel l'agencement du tendeur 6 est plus compact, et le galet de serrage 8 est sécurisé contre le support de fixation 7. A cet effet, le support 7 comporte une fente de guidage 13 agencée en zone médiane du support, entre les pattes de fixation 9 et l'axe de pivot 10. La fente de guidage forme un arc de cercle dont le rayon correspond à la distance entre l'axe de pivot 10 et la fente. L'axe de galet 12 se prolonge hors du galet et coopère avec la fente 13. La longueur de la fente est prévue pour offrir un débattement suffisant pour procurer un niveau de tension de la chaîne ou courroie limitant ou supprimant le risque de déraillement, tout en offrant un fonctionnement souple et efficace.
- [0046] Ce mode de réalisation procure un maintien aux deux extrémités du bras pivotant 11, améliorant la rigidité et la solidité du tendeur.

Liste des signes de référence

- [0047]
1. Dispositif d'entraînement pour vélo à assistance électrique
 2. Axe de pédalier
 3. Boîtier
 4. Chaîne ou courroie
 5. Roue arrière du vélo
 6. Tendeur
 7. Support de fixation
 8. Galet de serrage
 9. Pattes de fixation
 10. Axe de pivot
 11. Bras pivotant
 12. Axe de galet
 13. Fente de guidage du galet
 14. Plateau
 15. Trou de fixation

Revendications

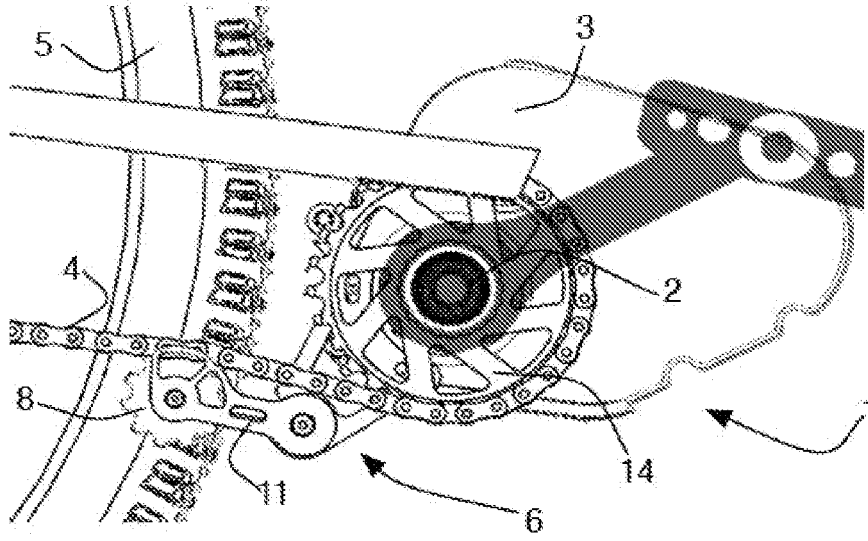
- [Revendication 1] Dispositif (1) d'entraînement pour vélo à assistance électrique comprenant au moins une roue arrière (5), le dit dispositif d'entraînement comprenant un boîtier (3) logeant un axe de pédalier (2) couplé à un moteur via une transmission, une chaîne (4) ou courroie reliant l'axe de pédalier (2) à la roue arrière (5) du vélo, le dispositif (1) d'entraînement comprenant également un tendeur (6) de chaîne (4) ou courroie comportant un support de fixation (7) au boîtier (3), un galet de serrage (8) monté pivotant sur le support (7) de façon à exercer une force de serrage sur la chaîne (4) ou courroie, caractérisé en ce qu'un ressort de serrage calibré est agencé entre le bras pivotant (11) et le support de fixation (7) de façon à ce que le galet de serrage (8) exerce une force d'appui sur la chaîne ou courroie, pour pousser cette dernière vers le haut, pour augmenter la longueur d'enroulement sur le plateau (14) et contribuer à un meilleur maintien en place sur le plateau.
- [Revendication 2] Dispositif d'entraînement selon la revendication 1, dans lequel le support de fixation (7) comporte deux pattes de fixation (9) espacées pour fixation au boîtier (3).
- [Revendication 3] Dispositif d'entraînement selon la revendication 2, dans lequel le tendeur (6) comporte un axe de pivot (10) portant un bras pivotant (11) sur lequel le galet de serrage (8) est monté via un axe de galet (12), le ressort de serrage étant intégré dans l'axe de pivot (10), de sorte que la force de serrage exercée par le galet de serrage (8) provient du ressort spiral.
- [Revendication 4] Dispositif d'entraînement selon la revendication 2, dans lequel les pattes de fixation (9) comportent des trous (15) de fixation oblongs orientés selon des angles différents.
- [Revendication 5] Dispositif d'entraînement selon la revendication 3, dans lequel l'axe de pivot (10) est en position médiane du tendeur (6), entre les pattes de fixation (9) et le galet de serrage (8).
- [Revendication 6] Dispositif d'entraînement selon la revendication 3, dans lequel les pattes de fixation (9) et l'axe de pivot (10) sont agencées de part et d'autre du support de fixation (7), l'axe de galet (12) coopérant avec une fente de guidage (13) du galet agencée entre les pattes de fixation (8) et l'axe de pivot (10).
- [Revendication 7] Dispositif d'entraînement selon la revendication 6, dans lequel la fente de guidage (13) du galet forme un arc de cercle dont le rayon

correspond à la distance entre l'axe de pivot (10) et la fente.

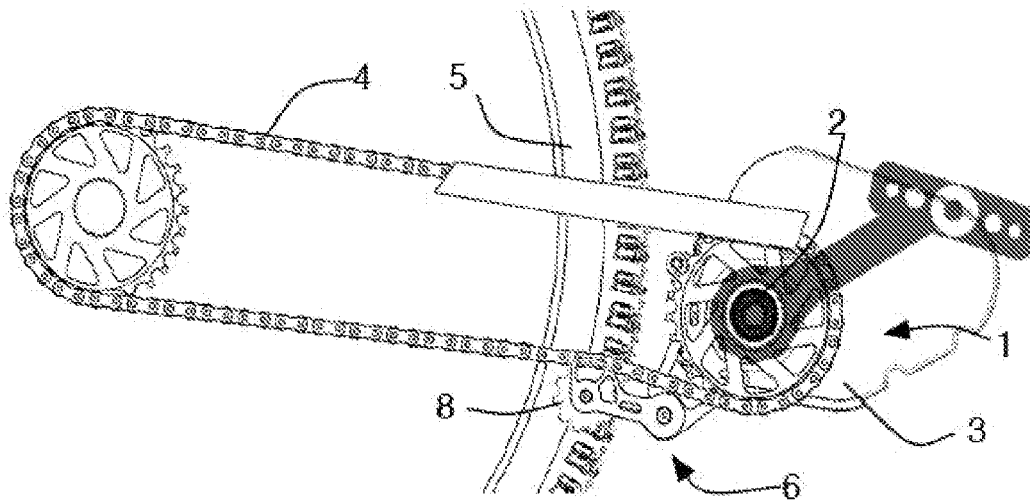
[Revendication 8] Tendeur pour dispositif (1) d'entraînement pour vélo à assistance électrique selon l'une quelconque des revendications 1 à 7.

[Revendication 9] Vélo à assistance électrique comportant un dispositif (1) d'entraînement selon l'une quelconque des revendications 1 à 7.

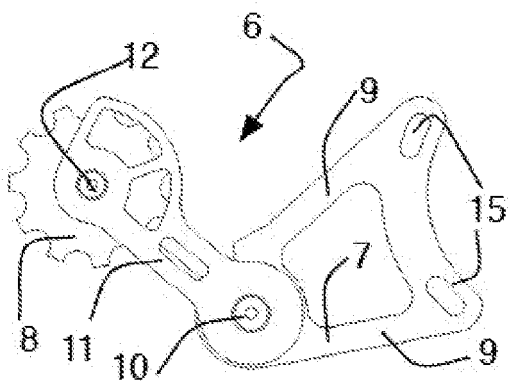
[Fig. 1]



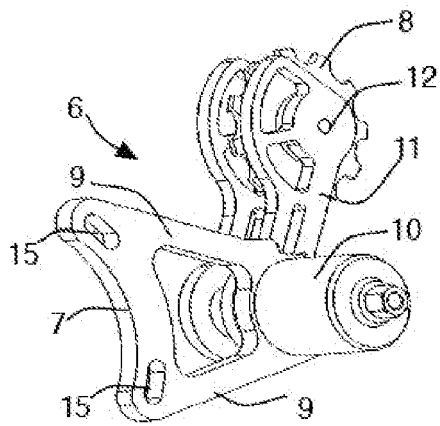
[Fig. 2]



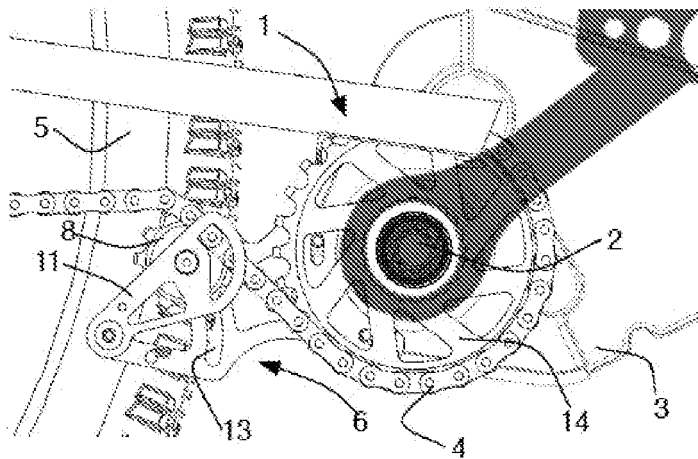
[Fig. 3]



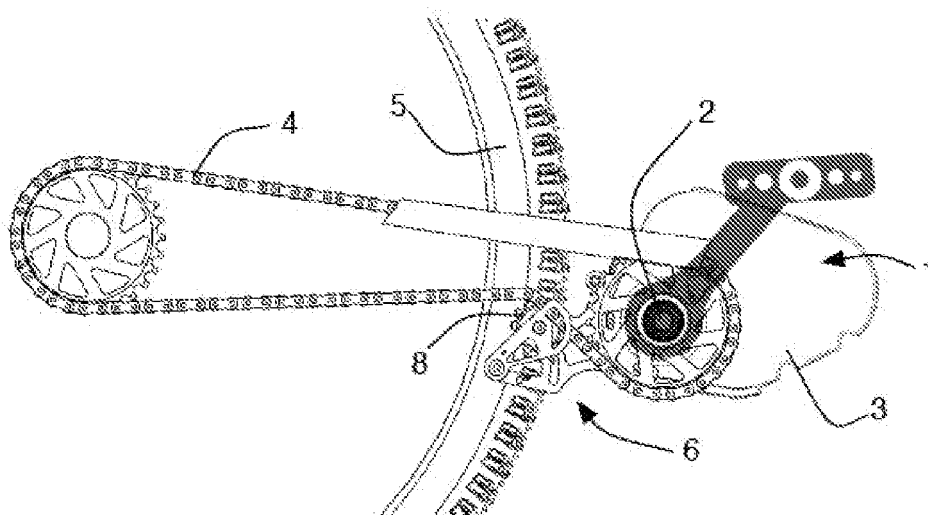
[Fig. 4]



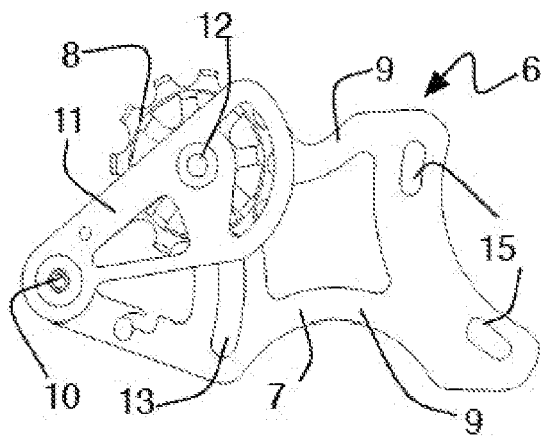
[Fig. 5]



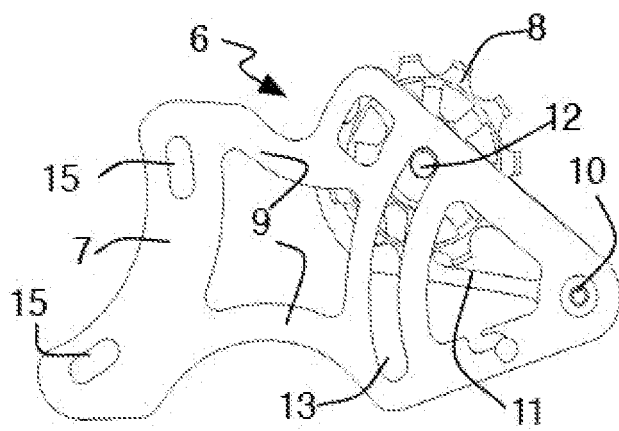
[Fig. 6]



[Fig. 7]



[Fig. 8]



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 4 693512 B2 (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO
LTD) 1 juin 2011 (2011-06-01)

US 9 376 163 B2 (YAMAHA MOTOR CO LTD [JP])
28 juin 2016 (2016-06-28)

EP 0 891 923 A2 (HONDA MOTOR CO LTD [JP])
20 janvier 1999 (1999-01-20)

JP 2016 016833 A (PANASONIC IP MAN CORP)
1 février 2016 (2016-02-01)

**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