



CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) **CH** **716 005 B1**

(51) Int. Cl.: **G01P 3/54** (2006.01)
B62J 45/41 (2020.01)
B62J 45/42 (2020.01)

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein

Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

(12) **FASCICULE DU BREVET**

(21) Numéro de la demande: 00402/19

(22) Date de dépôt: 28.03.2019

(43) Demande publiée: 30.09.2020

(24) Brevet délivré: 14.04.2022

(45) Fascicule du brevet publié: 14.04.2022

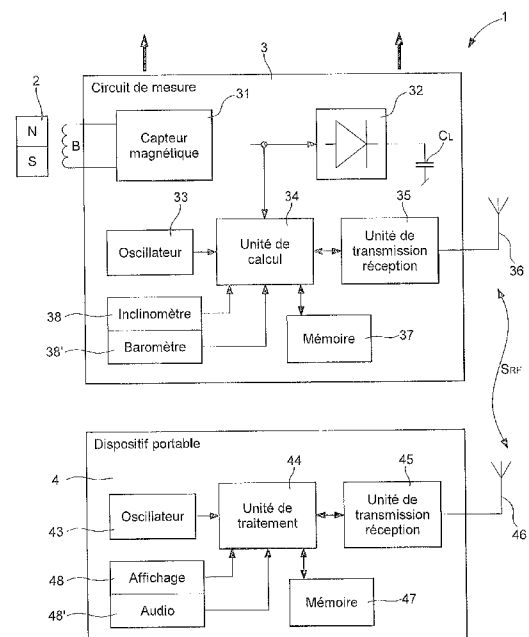
(73) Titulaire(s):
The Swatch Group Research and Development Ltd,
Rue des Sors 3
2074 Marin (CH)

(72) Inventeur(s):
Arnaud Casagrande, 2014 Bôle (CH)

(74) Mandataire:
ICB Ingénieurs Conseils en Brevets SA,
Faubourg de l'Hôpital 3
2001 Neuchâtel (CH)

(54) **Procédé et système de mesure d'au moins un paramètre physique pour un vélo.**

(57) La présente invention se rapporte à un procédé et système de mesure d'un paramètre physique, tel qu'une vitesse et/ou une distance parcourue par un véhicule à au moins une roue lors de son utilisation par un utilisateur. Le système comprend un aimant permanent (2) disposé sur une fourche avant et un circuit de mesure (3) à capteur magnétique (31) disposé sur une jante de la roue à une même distance de l'axe de rotation de la roue que l'aimant permanent. En utilisation, le capteur magnétique passe devant l'aimant permanent, afin de générer une impulsion de tension induite à chaque passage devant l'aimant permanent. La tension induite est redressée et stockée sur un condensateur (C_L) pour l'alimentation du circuit de mesure. Un calcul de vitesse et/ou de distance parcourue est effectué dans l'unité de calcul (34) cadencée par un oscillateur (33) sur la base des impulsions de tension induite reçues dans le temps en connaissant la valeur du diamètre de la roue du véhicule. Des mesures effectuées du circuit de mesure sont transmises vers un dispositif portable (4) porté par l'utilisateur ou monté sur le véhicule pour être affichées.



Description**DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION**

[0001] L'invention concerne un procédé de mesure d'au moins un paramètre physique, tel qu'une vitesse et/ou une distance parcourue par un véhicule à au moins une roue, tel qu'un vélo.

[0002] L'invention concerne aussi un système de mesure d'au moins un paramètre physique, tel qu'une vitesse et/ou une distance parcourue par un véhicule à au moins une roue, tel qu'un vélo pour la mise en oeuvre du procédé de mesure.

ETAT DE LA TECHNIQUE

[0003] Pour effectuer une mesure d'un paramètre physique, tel qu'une vitesse d'un véhicule ayant par exemple deux roues, il peut être utilisé un tachymètre du type Bluetooth, qui est généralement muni d'une batterie pour son alimentation électrique. Il est aussi connu d'utiliser un dispositif de mesure de vitesse avec au moins un aimant permanent disposé sur une roue du véhicule et un capteur magnétique fixé par exemple sur une fourche du véhicule pour déterminer le passage de l'aimant en regard du capteur lors de la rotation de la roue du véhicule. Il est généralement nécessaire de munir un tel dispositif de mesure de vitesse d'une source d'énergie spécifique, ce qui complique la structure du dispositif à placer sur la roue du véhicule et la manière d'effectuer la mesure de vitesse.

[0004] Le brevet US 5,335,188 décrit un dispositif pour gérer et comparer des performances idéales, passées et présentes sur une machine d'exercice, telle qu'un vélo. Pour ce faire, il est prévu au moins un aimant permanent lié à la roue de vélo, et un capteur de mouvement sur la fourche de vélo pour transmettre des signaux de mesure par câble à une unité à microprocesseur disposée sur le guidon de vélo. Une batterie est prévue pour l'alimentation du dispositif. Le capteur de mouvement peut détecter le passage de l'aimant permanent lors de la rotation de la roue. Ce capteur de mouvement agit comme un capteur magnétique pour déterminer la vitesse de rotation de la roue au passage de l'aimant à proximité dudit capteur et en déduire la distance parcourue. Comme précédemment mentionné, il doit être utilisé une source d'énergie, telle qu'une batterie pour le fonctionnement du dispositif de mesure, ce qui complique la structure du dispositif à placer sur le vélo pour effectuer la mesure de vitesse.

[0005] La demande de brevet US 2015/0285657 A1 décrit un dispositif de gestion d'activité et d'enregistrement d'un vélo. Il est prévu au moins un aimant disposé sur les rayons d'une roue de vélo, une unité de contrôle montée sur une fourche de vélo, et un smartphone placé sur le guidon du vélo. L'unité de contrôle comprend notamment un capteur à effet Hall pour déterminer le passage de l'aimant lors de la rotation de la roue de vélo, un microprocesseur avec un logiciel propriétaire identique au logiciel du smartphone, une mémoire pour mémoriser toutes les mesures effectuées par le ou les capteurs. Le dispositif permet de mesurer la vitesse du vélo et la distance parcourue. Cependant une source d'énergie doit être prévue pour l'unité de contrôle, ce qui complique la structure du dispositif à placer sur le vélo pour effectuer la mesure de vitesse.

[0006] La demande de brevet DE 20 2012 011 461 U1 décrit un dispositif électronique de détection de vitesse et de kilométrage d'un vélo en utilisant au moins un aimant permanent disposé sur un rayon d'une roue et un circuit capteur, tel qu'un générateur de Hall disposé sur un cadre du vélo. Le circuit capteur détecte le passage de l'aimant permanent et prélève une tension d'alimentation pour le dispositif électronique. Un calcul de la distance parcourue et de la vitesse moyenne peut être effectué. Une unité de transmission de données est prévue pour la transmission de données à au moins un récepteur. Le circuit capteur n'est pas adapté pour déterminer facilement plusieurs grandeurs ou paramètres physiques par une simple alimentation électrique suite au passage de l'aimant permanent lors de la rotation de la roue du vélo.

[0007] D'autres paramètres physiques peuvent être mesurés sur un vélo. Il peut s'agir de la mesure de la pression des pneus, de la détection du type de sol, de la température du sol, de l'accélération angulaire par un accéléromètre ou d'autres types de mesure. Dans le cas de la mesure de la pression des pneus, il peut être prévu un circuit capteur de pression placé sur la jante de la roue au niveau du trou de la valve. Ce circuit capteur de pression est alimenté par une batterie et a la possibilité de communiquer sans fil des signaux de mesures effectuées comme le produit Hutchinson Connec'Tires. Cependant il doit être prévu une batterie pour l'alimentation d'un tel circuit capteur, ce qui constitue un inconvénient.

RÉSUMÉ DE L'INVENTION

[0008] L'invention a donc pour but de pallier les inconvénients cités ci-dessus pour simplifier la mesure d'au moins un paramètre physique, tel qu'une vitesse et/ou une distance parcourue d'un véhicule en fournissant avec un minimum d'énergie électrique l'information par exemple de la vitesse et/ou de la distance parcourue par transmission sans fil à un dispositif portable.

[0009] A cet effet, l'invention concerne un procédé de mesure d'au moins un paramètre physique d'un véhicule à au moins une roue, qui comprend les caractéristiques de la revendication indépendante 1.

[0010] Des étapes particulières du procédé de mesure sont définies dans les revendications dépendantes 2 à 19.

[0011] Un avantage du procédé de mesure selon l'invention réside dans le fait qu'au moins un aimant permanent est monté sur un cadre ou une fourche du véhicule, tel qu'un vélo, et qu'un circuit de mesure à capteur magnétique est disposé sur une roue, par exemple sur un rayon d'une roue de vélo ou sur la jante, pour que le capteur magnétique du circuit de mesure puisse passer à proximité de l'aimant lors de la rotation de la roue. Ainsi, une récupération d'énergie, lors du passage du

capteur magnétique du circuit de mesure devant l'aimant, est effectuée dans le circuit de mesure avec un redresseur et un condensateur de lissage. L'énergie récupérée permet d'alimenter les composants électroniques du circuit de mesure.

[0012] A chaque détection du passage du capteur magnétique devant l'aimant, une mesure de la vitesse du véhicule, tel qu'un vélo, peut être facilement effectuée dans une unité de calcul du circuit de mesure, cadencée par un oscillateur. Une transmission directe par un signal radiofréquence, par exemple Bluetooth (BLE), de la mesure effectuée peut être faite depuis le circuit de mesure pour être reçue par un dispositif portable porté par l'utilisateur du véhicule ou disposé sur le guidon du véhicule. Ce dispositif portable peut être un téléphone portable ou une oreillette pour fournir un signal audio à l'utilisateur ou une tablette électronique placée sur le guidon afin d'afficher au moins la vitesse du vélo, et une distance parcourue par intégration de la mesure de vitesse.

[0013] Avantageusement, le circuit de mesure peut comprendre au moins deux capteurs magnétiques d'un circuit de mesure disposés par exemple chacun sur un rayon respectif de la roue avant du vélo et de préférence à 180° l'un de l'autre ou sur la jante de la roue. Cela permet de récupérer plus d'énergie déjà lors d'une rotation complète de la roue de vélo et permettre la mesure de vitesse et/ou de distance parcourue par le vélo. Une calibration du diamètre de la roue de vélo et de l'angle de fixation du circuit de mesure peut être effectuée initialement par une transmission depuis le dispositif portable vers le circuit de mesure. Une mémorisation de ces données dans le circuit de mesure permet lors de la mise en fonction du système de mesure de mesurer la vitesse du vélo au moins après un tour complet de la roue de vélo, et par la suite la distance parcourue.

[0014] Avantageusement, il peut être prévu deux circuits de mesure à capteur magnétique pour être disposés respectivement de chaque côté sur la jante de la roue avant de vélo. Dans ce cas de figure, deux aimants permanents sont montés sur la fourche avant du vélo pour être disposés chacun en regard d'un capteur magnétique respectif des circuits de mesure à chaque passage des circuits de mesure lors de la rotation de la roue de vélo. De préférence, les deux circuits de mesure sont montés dans des positions identiques sur la jante de la roue avant, voire à 180° l'un de l'autre, mais sur deux côtés différents. Des signaux de mesure peuvent être transmis par les deux circuits de mesure vers un dispositif portable.

[0015] Alternativement, l'ensemble des calculs et des calibrations peut être opéré et stocké dans le dispositif portable. Dans ce cas de figure, le ou les circuits de mesure sont encore avantagement simplifiés et ne transmettent que les impulsions de passage de roue dans le temps, et le total de ces impulsions, et éventuellement l'angle brut d'inclinaison du capteur. La calibration est prise en charge par le dispositif portable en roulant par exemple sur un parcours mesuré ou en entrant des valeurs d'inclinaison et de diamètre mesurées.

[0016] Au moyen du ou des circuits de mesure, il est possible par la succession d'impulsions de tension induite dans le temps, fournie par chaque capteur magnétique, de calculer une vitesse instantanée, une vitesse maximale sur une période de temps déterminée et une vitesse moyenne dans l'unité de calcul. De plus par intégration dans l'unité de calcul, il peut facilement être déterminé la distance parcourue pendant une période de temps déterminée. Toutes les mesures peuvent être mémorisées pour pouvoir être transmises sur requête et en fonction du niveau de tension d'alimentation du circuit de mesure suite à la récupération d'énergie du passage du ou des capteurs magnétiques en regard du ou des aimants permanents.

[0017] D'autres paramètres peuvent être mesurés et transmis sans fil par le ou les circuits de mesure à un dispositif portable sur la base de l'énergie extraite au passage en regard du ou des aimants permanents. Il peut s'agir de la mesure de pression des pneus d'un circuit à capteur de pression avec une alimentation électrique par le circuit de mesure à capteur magnétique.

[0018] Avantagement, le circuit de mesure est monté sur le pneu ou sur la jante de la roue avant, voire de la roue arrière si l'aimant permanent est monté sur une portion arrière du cadre. L'antenne embarquée sur le pneu ou la jante devient tournante. Ceci permet, par synchronisation avec la position physique donnée par la position de l'aimant, également de fournir des informations mesurables au travers des propriétés de propagation du milieu RF. Il peut s'agir de la vitesse Doppler, de mesures de radar à synthèse d'ouverture SAR (Synthetic Aperture Radar en terminologie anglaise).

[0019] A cet effet, l'invention concerne également un système de mesure d'au moins un paramètre physique d'un véhicule à au moins une roue, tel qu'un vélo pour la mise en oeuvre du procédé de mesure, qui comprend les caractéristiques mentionnées dans la revendication indépendante 20.

[0020] Des formes d'exécution particulières du système de mesure sont définies dans les revendications dépendantes 21 à 28.

BRÈVE DESCRIPTION DES FIGURES

[0021] Les buts, avantages et caractéristiques d'un procédé et système de mesure d'au moins un paramètre physique d'un véhicule à au moins une roue, apparaîtront mieux dans la description suivante sur la base d'au moins une forme d'exécution non limitative illustrée par les dessins sur lesquels :

- la figure 1 est une vue de côté d'un véhicule par exemple à deux roues, tel qu'un vélo muni du système de mesure d'au moins un paramètre physique du vélo selon l'invention,
- la figure 2 est une vue de dessus d'un véhicule par exemple à deux roues, tel qu'un vélo muni d'une variante de réalisation du système de mesure d'au moins un paramètre physique du vélo selon l'invention, et

- la figure 3 représente un schéma bloc simplifié des composants électroniques du système de mesure d'au moins un paramètre physique d'un véhicule à au moins une roue selon l'invention.

DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

[0022] Dans la description suivante, il est fait référence à un procédé et un système de mesure d'au moins un paramètre physique, tel qu'une vitesse et/ou une distance parcourue par un véhicule à au moins une roue, tel qu'un vélo. Tous les composants électroniques, qui sont bien connus d'un homme du métier dans ce domaine technique, ne sont décrits que de manière simplifiée. Le véhicule peut être par exemple un vélo à deux roues de manière à être mis en mouvement par un utilisateur sur un chemin, par exemple sur un chemin routier ou en forêt.

[0023] Les figures 1 et 2 représentent une vue de côté et de dessus d'un vélo 10 à deux roues 11. La roue avant 11 est montée libre de rotation à une extrémité d'une fourche avant 12. Cette fourche avant 12 est montée dans une portion avant du cadre 13 de vélo pour pouvoir tourner la roue avant 11 du vélo. La fourche 12 est reliée à une autre extrémité à un guidon 14. Un pédalier 15 actionnable par les deux pieds d'un utilisateur est prévu en liaison avec une chaîne pour entraîner la roue arrière 11 en rotation sur une portion arrière du cadre 13.

[0024] Un système de mesure 1 est également monté sur le vélo 10 pour la mesure d'au moins un paramètre physique, tel qu'une vitesse et/ou une distance parcourue du vélo en utilisation. Le système de mesure 1 comprend essentiellement au moins un aimant permanent 2 placé sur une portion arrière du cadre 13 ou sur une fourche avant 12, et au moins un circuit de mesure 3 placé sur une roue 11 avant ou arrière. De préférence, l'aimant permanent 2 est placé sur la fourche avant 12 et un circuit de mesure 3 est monté sur une jante ou pneu de la roue avant 11, voire sur un rayon 21 de la roue avant.

[0025] Le système de mesure 1 peut encore comprendre au moins un dispositif portable 4 pour recevoir par exemple des informations de mesure de vitesse et/ou de distance parcourue par le vélo depuis le circuit de mesure 3. De préférence, le circuit de mesure 3 est placé sur un côté de la jante de la roue avant 11. L'aimant permanent 2 est disposé sur la fourche avant 12 à une même distance de l'axe de rotation de la roue avant 11 que le circuit de mesure 3 pour être en regard du circuit de mesure 3 à son passage lors de la rotation de la roue avant 11.

[0026] Il peut aussi être prévu de monter au moins deux circuits de mesure 3, 3' placés sur la jante de la roue avant 11 chacun sur un côté opposé de la jante, et deux aimants permanents 2, 2' à une même distance de l'axe de rotation de la roue avant 11. Les aimants permanents 2, 2' sont en regard chacun d'un des circuits de mesure 3, 3' respectifs à leur passage devant les aimants permanents 2, 2'. Les circuits de mesure 3, 3' peuvent être montés à une même position sur deux côtés différents de la jante ou du pneu de la roue avant 11, voire à 180° l'un de l'autre sur deux côtés différents ou sur un même côté avec un seul aimant permanent 2 utile dans ce cas. Il peut aussi être envisagé de placer les circuits de mesure 3, 3' chacun sur un rayon 21 de la roue avant 11.

[0027] Dans le cas d'un seul circuit de mesure 3 utilisé comme montré en figure 3, ce circuit de mesure 3 comprend principalement un capteur magnétique 31 pour capter son passage devant un aimant permanent 2 notamment par une bobine B, un redresseur à au moins une diode 32 pour redresser la tension induite captée par la bobine B du capteur magnétique 31, et un condensateur de lissage C_L pour stocker l'énergie récupérée à la suite du redresseur 32. L'énergie récupérée et stockée sur le condensateur de lissage C_L permet de fournir une alimentation électrique aux composants électroniques du circuit de mesure 3.

[0028] Le circuit de mesure 3 comprend encore essentiellement une unité de calcul 34 liée directement en sortie du capteur magnétique 31 pour effectuer le calcul d'un paramètre physique, tel que la vitesse et/ou la distance parcourue du vélo en utilisation. L'unité de calcul 34, qui peut être un processeur, est cadencée par un oscillateur 33, qui peut être un oscillateur à quartz horloger ou MEMS. Chaque impulsion magnétique à son passage devant l'aimant permanent 2 à proximité du capteur magnétique 31, et selon une cadence, dans le temps, générée par l'oscillateur 33, permet à l'unité de calcul 34 de calculer facilement la vitesse. De plus, il est possible d'obtenir aussi facilement la distance parcourue par intégration.

[0029] Il peut être envisagé de calculer dans l'unité de calcul 34 une vitesse instantanée, une vitesse maximale sur une période de temps déterminée et une vitesse moyenne. Une distance parcourue par le vélo peut aussi être déterminée dans l'unité de calcul 34 sur une période de temps déterminée.

[0030] Les mesures effectuées peuvent être transmises par une antenne 36 d'une unité de transmission-réception 35 reliée en sortie de l'unité de calcul 34, à un dispositif portable 4. L'unité de transmission-réception 35 peut être du type BLE en mode annonce ou publicitaire („advertising“ en terminologie anglaise) pour transmettre des signaux radiofréquences S_{RF} à faible distance au dispositif portable 4. Ce dispositif portable 4 peut être un téléphone portable monté sur le guidon du vélo, ou une tablette électronique, voire aussi une oreillette électronique pour signaler les mesures sous forme audio à l'utilisateur.

[0031] Dans une variante de réalisation, l'unité de calcul 34 du circuit de mesure 3 peut être prévue pour déterminer des temps de son passage devant l'aimant permanent 2 fixe en regard du capteur magnétique 31 sur la base des impulsions de tension induite fournies par le capteur magnétique 31. Ensuite, l'unité de transmission-réception 35 du circuit de mesure 3 transmet par l'antenne 36 des données relatives aux temps du passage du capteur magnétique 31 devant l'aimant

permanent 2 au dispositif portable 4. Un calcul d'une vitesse et/ou d'une distance parcourue du véhicule est effectué directement dans une unité de traitement 44 du dispositif portable 4.

[00332] Cette vitesse v du vélo est donc obtenue en connaissant le temps t entre deux pointes de tension induite s'il n'y a qu'un seul capteur magnétique et un seul aimant permanent 2 et la dimension de la roue de vélo avec un diamètre D . Cela donne $v = \pi \cdot D / t$. Avec deux circuits de mesure 3, 3' par exemple disposés sur la jante à 180° l'un de l'autre, la vitesse peut être donc $v = \pi \cdot D / (2 \cdot t)$.

[00333] Bien entendu, pour le calcul exact de la vitesse du vélo, le diamètre D de la roue avant 11 et éventuellement l'angle d'inclinaison du circuit de mesure 3 avec le capteur magnétique 31 par rapport à l'horizontale doivent être intrinsèquement calibrés par l'utilisateur du vélo notamment par l'intermédiaire du dispositif portable 4 expliqué ci-après.

[00344] Comme représenté à la figure 3, il est à noter que le circuit de mesure 3 peut comprendre une mémoire 37 reliée à l'unité de calcul 34 pour mémoriser les mesures de vitesse et de distance parcourue dans le temps. Il peut s'agir d'une mémoire non volatile du type FLASH pour garder en mémoire les données en cas de coupure d'alimentation, notamment quand le vélo est à l'arrêt ou que la tension stockée sur le condensateur de lissage C_L n'est plus suffisante.

[00355] Le circuit de mesure 3 peut encore comporter d'autres capteurs. Il peut être prévu un inclinomètre 38 pour permettre par intégration de calculer dans l'unité de calcul 34, le dénivelé effectué par le vélo en utilisation, ou une inclinaison latérale instantanée du vélo. Les données mesurées du dénivelé positif et du dénivelé négatif sont mémorisées dans la mémoire non volatile 37, tout comme la vitesse et la distance parcourue. Un baromètre 38' ou altimètre peut être aussi prévu pour mesurer la pression atmosphérique. Ces capteurs peuvent être utiles dans la pratique de certains sports de descente. L'inclinomètre 38 combiné au baromètre 38' peuvent être calibrés par l'intermédiaire du dispositif portable 4 en communication avec le circuit de mesure 3.

[00366] Le système de mesure 1 peut encore comprendre un circuit à capteur de pression non représenté disposé au niveau d'une valve du pneu sur la jante de roue pour mesurer la pression du pneu. L'alimentation électrique peut être fournie par le circuit de mesure 3 par une communication sans fil et la mesure de pression du circuit à capteur de pression est transmise au circuit de mesure 3. Cette mesure de pression peut être mémorisée dans le circuit de mesure 3 ou également transmise au dispositif portable 4.

[00377] Une détection du type de sol peut être déterminée par le système de mesure 1. Il peut être prévu un capteur de température du circuit de mesure 3 pour mesurer la température du sol, un accéléromètre pour mesurer l'accélération angulaire.

[00388] Grâce au circuit de mesure 3 monté sur le pneu ou sur la jante de la roue avant du vélo, voire de la roue arrière du vélo, il peut être effectué une synchronisation avec la position physique donnée par la position de l'aimant 2. Ainsi cela permet de fournir aussi des informations mesurables au travers des propriétés de propagation du milieu RF. Il peut s'agir de la vitesse Doppler, de mesures de radar à synthèse d'ouverture SAR (Synthetic Aperture Radar en terminologie anglaise).

[00399] Quand le vélo s'arrête ou roule à trop faible vitesse, il est prévu de désactiver l'unité de transmission-réception 35 si la tension d'alimentation depuis le condensateur de lissage C_L descend en dessous d'un premier seuil de tension. Lorsque cette tension d'alimentation descend encore plus bas au-dessous d'un second seuil critique de tension, tout le circuit de mesure 3 est désactivé en ayant mémorisé au préalable toutes les données de mesure dans la mémoire non volatile 37. Ainsi, ces données mémorisées peuvent être à nouveau disponibles pour être transmises au dispositif portable 4 lorsque la tension d'alimentation est suffisante au-dessus du premier seuil bas de tension avec le vélo en utilisation.

[00400] Bien entendu pour avoir une tension suffisante de fonctionnement de tout le circuit de mesure 3 même avec une faible vitesse, cela dépend du dimensionnement de la bobine B du capteur magnétique 31 avec un nombre de spires déterminé et de la force du champ magnétique généré par le ou les aimants permanents 2. La distance entre le ou les aimants permanents 2 au passage du capteur magnétique 31 doit être la plus faible possible. Avec un circuit de mesure 3 et un aimant permanent 2, il peut suffire d'une vitesse du vélo juste supérieure par exemple à 2 km/h pour un stockage d'énergie adéquat sur le condensateur de lissage C_L .

[00411] Le dispositif portable 4 peut être comme expliqué ci-dessus, un téléphone portable porté par l'utilisateur du vélo ou fixé sur une portion du vélo par exemple sur le guidon du vélo. Il peut s'agir aussi d'une tablette électronique aussi fixée sur le guidon du vélo, ou une oreillette électronique portée à l'oreille par l'utilisateur pour signaler les mesures de vitesse et de distance parcourue par un signal audio.

[00422] Le dispositif portable 4 comprend une unité de transmission-réception 45 pour établir une communication de signaux S_{RF} par une antenne 46 avec le circuit de mesure 3. Le dispositif portable 4 comprend encore un oscillateur 43, qui peut aussi être un oscillateur à quartz horloger ou autre, pour cadencer une unité de traitement de données 44 reliée à l'unité de transmission-réception 45. Une mémoire non volatile 47 permet de mémoriser les informations de mesures reçues du circuit de mesure ou calculées dans le dispositif portable 4, et de fournir des données de paramétrage ou de calibration à l'unité de traitement pour une transmission au circuit de mesure 3 par l'unité de transmission-réception 45. Il peut encore être prévu au moins un élément d'affichage 48 par exemple à cristaux liquides ou LED pour signaler à l'utilisateur la vitesse du vélo et la distance parcourue lors de la réception des signaux S_{RF} du circuit de mesure 3.

[0043] Dans le cas d'un dispositif portable 4 sous la forme d'une oreillette électronique, un élément audio 48' tel qu'un haut-parleur peut être prévu. Il peut donc y avoir aussi bien l'élément audio 48' et l'élément d'affichage 48 pour le dispositif portable 4 sous la forme du téléphone portable ou de la tablette électronique. Ainsi une information de mesures effectuées par le circuit de mesure 3 peut être fournie à l'utilisateur sous forme audio à l'aide d'une synthèse vocale.

[0044] Il est encore à noter que comme la distance entre le dispositif portable 4 fixé sur le guidon et le circuit de mesure 3 est faible, il est possible de diminuer fortement la puissance du signal S_{RF} BLE. Cela permet ainsi d'augmenter la durée de fonctionnement du circuit de mesure 3 lorsque le vélo est un moment à l'arrêt.

[0045] Le capteur magnétique 31 du circuit de mesure peut n'être constitué de manière simplifiée que par la bobine à plusieurs spires reliées à l'unité de calcul 34. De plus, il peut être prévu deux circuits de mesure 3, 3' montrés en figure 2 positionnés par exemple à une même position sur la roue, mais sur deux côtés différents de la jante ou du pneu de la roue 11. Ces deux circuits de mesure 3, 3' peuvent aussi être disposés à 180° l'un de l'autre d'un même côté ou sur deux côtés différents de la jante ou du pneu de la roue 11. Cela permet d'assurer le bon fonctionnement d'au moins un des deux circuits de mesure 3, 3' à capteur magnétiques pour la mesure précise de la vitesse et de la distance parcourue dans le circuit de mesure 3 ou une autre grandeur physique. Le capteur magnétique 31 peut aussi être un capteur à effet Hall.

[0046] A partir de la description qui vient d'être faite, plusieurs variantes de réalisation d'un procédé et système de mesure d'au moins un paramètre physique, tel qu'une vitesse et/ou une distance parcourue par un véhicule à au moins une roue, peuvent être conçues par l'homme du métier sans sortir du cadre de l'invention définie par les revendications. Plusieurs dispositifs portables peuvent être prévus dans le système de mesure. Chaque dispositif portable possède sa propre source d'énergie, telle qu'une batterie ou une cellule solaire ou autre source d'énergie. Le ou les circuits de mesure et le ou les aimants permanents peuvent aussi être montés du côté de la roue arrière du vélo. Il peut aussi être prévu que les aimants soient intégrés dans la matière du cadre ou de la fourche avant.

Revendications

1. Procédé de mesure d'au moins un paramètre physique, tel qu'une vitesse et/ou une distance parcourue par un véhicule (10) à au moins une roue lors de son utilisation par un utilisateur, au moyen d'au moins un aimant permanent (2) disposé sur une portion de cadre (13) ou une fourche (12) de montage de la roue libre de rotation et au moins un circuit de mesure (3) à capteur magnétique (31) disposé sur une roue (11) du véhicule, l'aimant permanent (2) étant disposé sur la portion de cadre (13) ou la fourche (12) à une même distance de l'axe de rotation de la roue (11) que le circuit de mesure (3) pour être en regard du circuit de mesure (3) à son passage lors de la rotation de la roue (11), caractérisé en ce que le procédé comprend des étapes de :
 - mettre le véhicule (10) en mouvement sur un chemin avec la roue (11) en rotation avec le circuit de mesure (3),
 - détecter le passage du capteur magnétique (31) du circuit de mesure (3) en regard de l'aimant permanent (2) en générant une impulsion de tension induite à chaque passage du circuit de mesure (3) en rotation,
 - redresser la tension générée par le capteur magnétique (31) au moyen d'un redresseur (32) et en stockant la tension redressée sur un condensateur de lissage (C_L) pour alimenter le circuit de mesure (3),
 - calculer un paramètre physique, tel qu'une vitesse et/ou une distance parcourue du véhicule (10) dans une unité de calcul (34), qui est cadencée par un oscillateur (33), sur la base des impulsions de tension induite reçues dans le temps du capteur magnétique (31) en connaissant la valeur du diamètre de la roue (11) du véhicule (10), et
 - transmettre sans fil une ou plusieurs mesures de paramètres physiques, telles que la vitesse et/ou la distance calculées dans l'unité de calcul (34) du circuit de mesure (3) à un dispositif portable (4) porté par l'utilisateur ou sur une partie du véhicule (10) par une unité de transmission-réception de signaux (35) liée à une antenne (36) du circuit de mesure (3).
2. Procédé de mesure d'au moins un paramètre physique, tel qu'une vitesse et/ou une distance parcourue par un véhicule (10) à au moins une roue lors de son utilisation par un utilisateur, au moyen d'au moins un aimant permanent (2) disposé sur une portion de cadre (13) ou une fourche (12) de montage de la roue libre de rotation et au moins un circuit de mesure (3) à capteur magnétique (31) disposé sur une roue (11) du véhicule, l'aimant permanent (2) étant disposé sur la portion de cadre (13) ou la fourche (12) à une même distance de l'axe de rotation de la roue (11) que le circuit de mesure (3) pour être en regard du circuit de mesure (3) à son passage lors de la rotation de la roue (11), caractérisé en ce que le procédé comprend des étapes de :
 - mettre le véhicule (10) en mouvement sur un chemin avec la roue (11) en rotation avec le circuit de mesure (3),
 - détecter le passage du capteur magnétique (31) du circuit de mesure (3) en regard de l'aimant permanent (2) en générant une impulsion de tension induite à chaque passage du circuit de mesure (3) en rotation,
 - redresser la tension générée par le capteur magnétique (31) au moyen d'un redresseur (32) et en stockant la tension redressée sur un condensateur de lissage (C_L) pour alimenter le circuit de mesure (3),
 - déterminer des temps de passage du circuit de mesure (3) à capteur magnétique (31) en regard de l'aimant permanent (2) dans une unité de calcul (34), qui est cadencée par un oscillateur (33), sur la base d'impulsions de tension induite fournies par le capteur magnétique (31), et
 - transmettre sans fil des données relatives aux temps de passage du capteur magnétique (31) en regard de l'aimant permanent (2) à un dispositif portable (4) porté par l'utilisateur ou sur une partie du véhicule (10) par une unité de

transmission-réception de signaux (35) liée à une antenne (36) du circuit de mesure (3) de manière à calculer dans une unité de traitement (44) du dispositif portable (4) un paramètre physique, tel qu'une vitesse et/ou une distance parcourue du véhicule (10).

3. Procédé de mesure selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce qu'une distance parcourue par le véhicule (10) sur une période de temps déterminée est calculée par intégration dans l'unité de calcul (34) du circuit de mesure (3) ou dans l'unité de traitement (44) du dispositif portable (4), sur la base des impulsions de tension induite reçues dans le temps de passage du capteur magnétique (31), et en ce que le dispositif portable (4) est agencé pour afficher une mesure de vitesse instantanée ou des mesures de vitesse et/ou de distance parcourue sur un élément d'affichage (48) du dispositif portable (4), ou pour signaler ces mesures à l'utilisateur par un signal audio par un élément audio (48') du dispositif portable (4).
4. Procédé de mesure selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'une ou plusieurs mesures de distance parcourue sont transmises sans fil au dispositif portable (4) en même temps que la ou les mesures de vitesse ou indépendamment.
5. Procédé de mesure selon la revendication 1, caractérisé en ce que dès qu'une mesure de la vitesse est déterminée dans l'unité de calcul (34), une transmission directe de cette mesure est effectuée à destination du dispositif portable (4) pour afficher cette mesure de vitesse instantanée sur un élément d'affichage (48) du dispositif portable (4), ou pour signaler cette mesure à l'utilisateur par un signal audio par un élément audio (48') du dispositif portable (4).
6. Procédé de mesure selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'une valeur maximale de vitesse ou une valeur moyenne de vitesse est déterminée dans l'unité de calcul (34) sur une période de temps déterminée et transmise à destination du dispositif portable (4) pour afficher cette valeur maximale ou moyenne de vitesse sur un élément d'affichage (48) du dispositif portable (4), ou pour signaler cette mesure à l'utilisateur par un signal audio par un élément audio (48') du dispositif portable (4).
7. Procédé de mesure selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'une valeur maximale de vitesse ou une valeur moyenne de vitesse est déterminée dans l'unité de traitement (44) du dispositif portable (4) sur une période de temps déterminée pour afficher cette valeur maximale ou moyenne de vitesse sur un élément d'affichage (48) du dispositif portable (4), ou pour signaler cette mesure à l'utilisateur par un signal audio par un élément audio (48') du dispositif portable (4).
8. Procédé de mesure selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce qu'une mémorisation de mesures de vitesse et/ou de distance parcourue obtenue par intégration dans l'unité de calcul (34) du circuit de mesure (3) ou dans l'unité de traitement (44) du dispositif portable (4) est effectuée dans une mémoire non volatile (37) du circuit de mesure (3) ou dans une mémoire non volatile (47) du dispositif portable (4).
9. Procédé de mesure selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que dès que le niveau de tension d'alimentation sur le condensateur de lissage (C_L) passe en dessous d'un premier seuil bas de tension d'alimentation, une désactivation de l'unité de transmission-réception de signaux (35) est effectuée.
10. Procédé de mesure selon la revendication 9, caractérisé en ce qu'avant que le niveau de tension d'alimentation sur le condensateur de lissage (C_L) passe en dessous d'un second seuil de tension d'alimentation inférieur au premier seuil bas, une mémorisation de différents calculs de vitesse et/ou de distance parcourue par le véhicule (10) est effectuée dans une mémoire non volatile (37) du circuit de mesure (3).
11. Procédé de mesure selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'oscillateur (33) du circuit de mesure (3) est un oscillateur à quartz horloger pour cadencer l'unité de calcul (34) dans ces opérations de calcul d'un paramètre physique, tel qu'une vitesse et/ou une distance parcourue par le véhicule (10).
12. Procédé de mesure selon la revendication 1, caractérisé en ce que le circuit de mesure (3) comprend un inclinomètre (38) pour permettre par intégration de calculer dans l'unité de calcul (34), un dénivelé effectué par le véhicule (10), qui est un vélo à deux roues en utilisation, ou une inclinaison latérale instantanée du vélo.
13. Procédé de mesure selon la revendication 12, caractérisé en ce que l'inclinomètre (38) est combiné à un baromètre (38') pour mesurer la pression atmosphérique.
14. Procédé de mesure selon l'une des revendications 1 et 2, pour lequel un circuit à capteur de pression est disposé au niveau d'une valve d'un pneu sur une roue (11) du véhicule, où se situe le circuit de mesure (3), caractérisé en ce que le circuit à capteur de pression est alimenté électriquement par une communication sans fil avec le circuit de mesure (3) en utilisation, et en ce qu'une mesure de pression du pneu par le circuit à capteur de pression est transmise au circuit de mesure (3) pour être mémorisée dans le circuit de mesure (3) et/ou transmise au dispositif portable (4).
15. Procédé de mesure selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce qu'une mesure de la température du sol est effectuée par un capteur de température du circuit de mesure (3), et en ce qu'une transmission de la mesure de température au dispositif portable (4) est effectuée.
16. Procédé de mesure selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce qu'une mesure d'accélération angulaire est effectuée par un accéléromètre du circuit de mesure (3), et en ce qu'une transmission de la mesure d'accélération angulaire au dispositif portable (4) est effectuée.

17. Procédé de mesure selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'une opération de calibration du diamètre de la roue (11) du véhicule (10) et de l'angle de fixation du circuit de mesure (3) est effectuée initialement par une transmission de signaux de paramétrage (S_{RF}) depuis le dispositif portable (4) vers le circuit de mesure (3).
18. Procédé de mesure selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'une opération de calibration du diamètre de la roue (11) du véhicule (10) et de l'angle de fixation du circuit de mesure (3) est effectuée par le dispositif portable (4) sur la base de données brutes transmises par le circuit de mesure (3) et de valeurs mesurées en absolu ou sur un parcours calibré.
19. Procédé de mesure selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le circuit de mesure (3) communique par des signaux radiofréquences (S_{RF}) de l'unité de transmission-réception (35) du type BLE en mode publicitaire avec le dispositif portable (4).
20. Système (1) de mesure d'une vitesse et/ou d'une distance parcourue par un véhicule (10) à au moins une roue (11), convenant à la mise en oeuvre du procédé de mesure selon l'une des revendications précédentes, le système de mesure comprenant au moins un aimant permanent (2) destiné à être disposé sur une portion de cadre (13) ou une fourche (12) de montage de la roue libre de rotation, au moins un circuit de mesure (3) à capteur magnétique (31) destiné à être disposé sur une roue (11) du véhicule, l'aimant permanent (2) étant destiné à être disposé sur la portion de cadre (13) ou la fourche (12) à une même distance de l'axe de rotation de la roue (11) que le circuit de mesure (3) pour être en regard du circuit de mesure (3) à son passage lors de la rotation de la roue (11), et un dispositif portable (4) agencé pour communiquer sans fil des signaux radiofréquences avec le circuit de mesure (3), caractérisé en ce que le circuit de mesure (3) comprend :
 - un capteur magnétique (31) destiné à détecter son passage en rotation devant l'aimant permanent (2) et à générer une impulsion de tension induite à chaque passage devant l'aimant permanent (2),
 - un redresseur (32) pour redresser la tension générée par le capteur magnétique (31) et un condensateur de lissage (C_L) pour stocker la tension redressée pour l'alimentation du circuit de mesure (3),
 - une unité de calcul (34), qui est cadencée par un oscillateur (33), étant agencée pour calculer un paramètre physique, tel qu'une vitesse et/ou une distance parcourue du véhicule (10) sur la base des impulsions de tension induite reçues du capteur magnétique (31) en connaissant la valeur du diamètre de la roue (11) du véhicule (10) ou pour déterminer des temps de passage du capteur magnétique (31) en regard de l'aimant permanent (2) sur la base des impulsions de tension induite fournies par le capteur magnétique (31), et
 - une unité de transmission-réception (35) liée à une antenne (36) agencée pour transmettre une ou plusieurs mesures de paramètres physiques, tel que vitesse et/ou distance calculées dans l'unité de calcul (34) à un dispositif portable (4) porté par l'utilisateur ou sur une partie du véhicule (10) ou pour transmettre des données relatives aux temps de passage du capteur magnétique (31) en regard de l'aimant permanent (2) au dispositif portable (4) de manière à calculer dans une unité de traitement (44) du dispositif portable (4) un paramètre physique, tel qu'une vitesse et/ou une distance parcourue du véhicule (10).
21. Système (1) de mesure selon la revendication 20, pour lequel le circuit de mesure (3) est destiné à être placé sur un rayon (21) ou une jante ou un pneu d'une roue avant (11) du véhicule (10), qui est un vélo, l'aimant permanent (2) est destiné à être placé sur la fourche avant (12) du vélo, caractérisé en ce que le dispositif portable (4) est un téléphone portable ou une tablette électronique pour être porté par l'utilisateur ou fixé sur le guidon du vélo, et en ce qu'une ou des mesures effectuées dans le circuit de mesure (3) sont transmises par des signaux radiofréquences de type BLE (S_{RF}) au dispositif portable pour être affichées sur un élément d'affichage (48) ou signalées par un signal audio d'un élément audio (48') à un utilisateur du vélo.
22. Système (1) de mesure selon la revendication 20, pour lequel il est prévu au moins deux circuits de mesure (3, 3') à capteur magnétique (31) destiné à être disposé chacun sur un rayon respectif de la roue (11) du véhicule (10), qui est un vélo, ou sur la jante ou le pneu de la roue (11), les circuits de mesure (3, 3') étant destinés à être disposés à 180° l'un de l'autre d'un même côté ou sur deux côtés différents de la roue (11).
23. Système (1) de mesure selon la revendication 20, pour lequel il est prévu au moins deux circuits de mesure (3, 3') à capteur magnétique (31) destinés à être disposés à une même position sur la roue (11), mais sur deux côtés différents de la jante ou du pneu de la roue (11).
24. Système (1) de mesure selon la revendication 20, caractérisé en ce que le circuit de mesure (3) comprend une mémoire non volatile (37) pour mémoriser les mesures de vitesse et/ou de distance parcourue.
25. Système (1) de mesure selon la revendication 20, caractérisé en ce que le circuit de mesure (3) comprend un inclinomètre (38) et/ou un baromètre (38'), qui sont destinés à être calibrés par des paramètres transmis par le dispositif portable (4), ou qui sont destinés à être calibrés directement par le dispositif portable (4).
26. Système (1) de mesure selon la revendication 20, caractérisé en ce qu'il comprend un circuit à capteur de pression destiné à être disposé au niveau d'une valve d'un pneu sur une roue (11) du véhicule, où se situe le circuit de mesure (3), en ce que le circuit à capteur de pression est alimenté électriquement par une communication sans fil avec le circuit de mesure (3) en utilisation, et en ce que le circuit à capteur de pression est destiné à mesurer une pression du

pneu et à transmettre au circuit de mesure (3) la mesure de pression pour être mémorisée dans le circuit de mesure (3) et/ou transmise au dispositif portable (4).

27. Système (1) de mesure selon la revendication 20, caractérisé en ce que le circuit de mesure (3) comprend un capteur de température pour mesurer la température du sol à transmettre au dispositif portable (4).
28. Système (1) de mesure selon la revendication 20, caractérisé en ce que le circuit de mesure (3) comprend un accéléromètre pour une mesure d'accélération angulaire à transmettre au dispositif portable (4).

Fig. 1

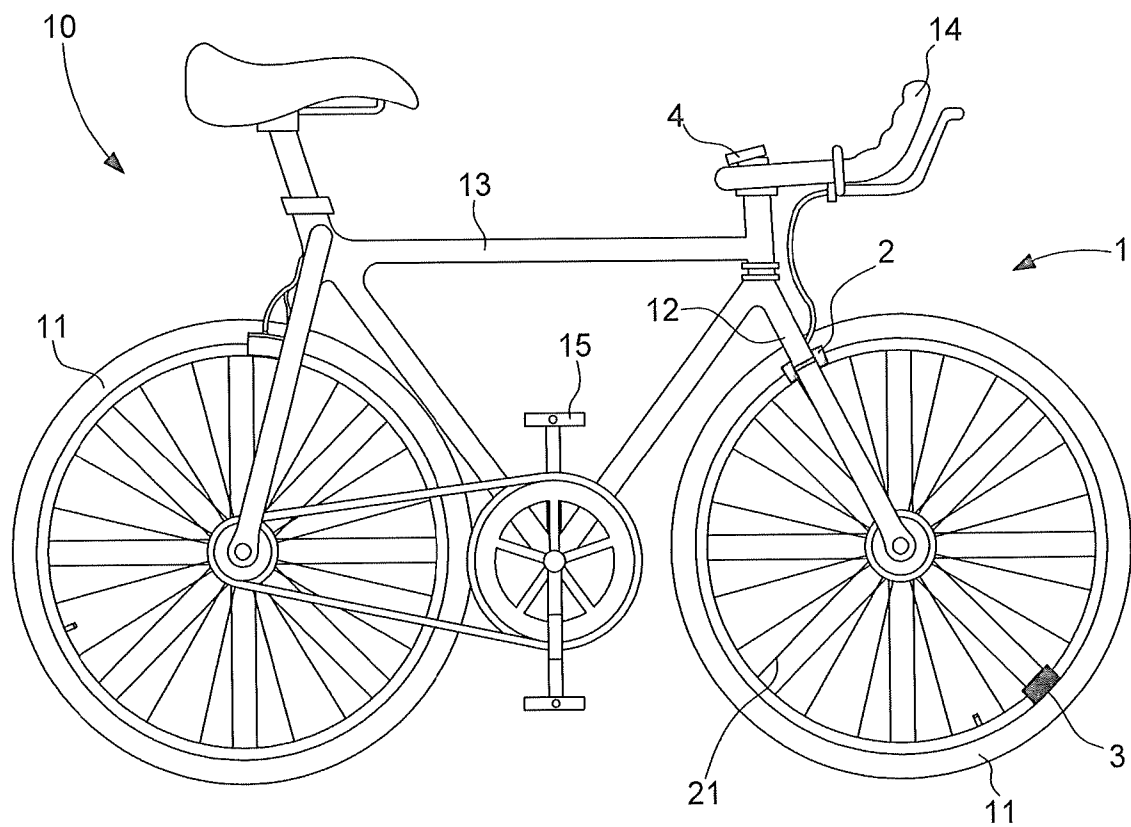


Fig. 2

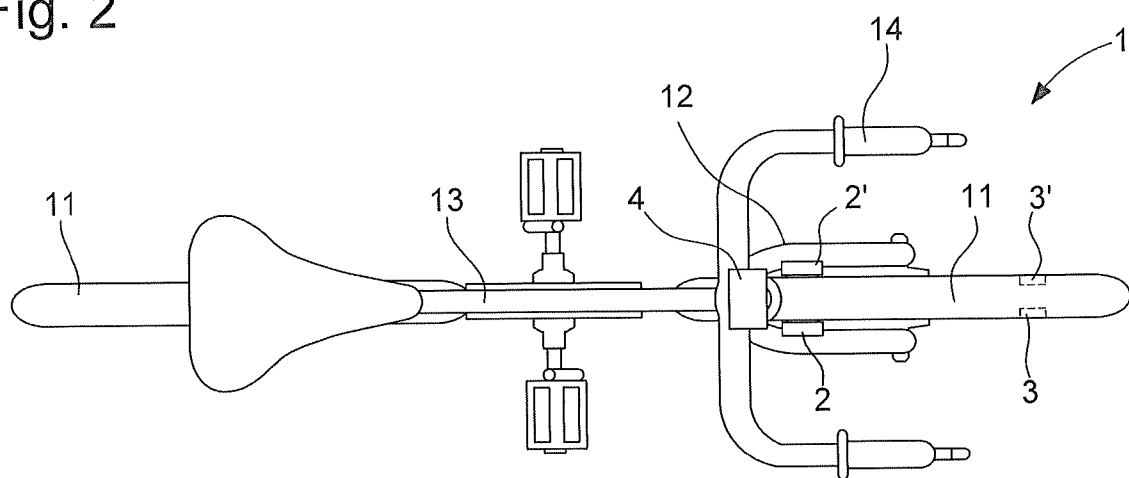


Fig. 3

