



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**25.06.2014 Bulletin 2014/26**

(51) Int Cl.:  
**G07C 1/22 (2006.01) A63B 24/00 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **12198207.8**

(22) Date de dépôt: **19.12.2012**

(84) Etats contractants désignés:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
 Etats d'extension désignés:  
**BA ME**

(72) Inventeurs:  
 • **Bisig, Martin**  
**4528 Zuchwil (CH)**  
 • **Zanetta, André**  
**2075 Wavre (CH)**

(71) Demandeur: **Swiss Timing Ltd.**  
**2606 Corgémont (CH)**

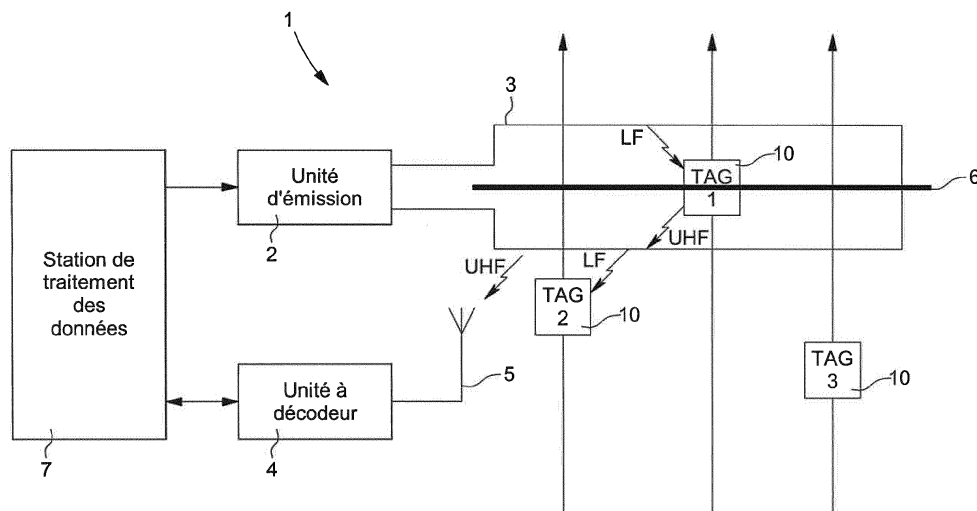
(74) Mandataire: **Giraud, Eric et al**  
**ICB**  
**Ingénieurs Conseils en Brevets SA**  
**Faubourg de l'Hôpital 3**  
**2001 Neuchâtel (CH)**

(54) **Procédé de mesure d'un temps dans une compétition sportive avec un module à transpondeur, et module à transpondeur pour sa mise en oeuvre**

(57) Le procédé permet d'effectuer la mesure d'au moins un temps ou d'une durée dans une compétition sportive d'un compétiteur via un module à transpondeur (10) personnalisé au compétiteur et l'accompagnant durant la compétition dans un système de mesure (1). Une activation du module à transpondeur personnalisé est effectuée au départ de la compétition ou dans des positions intermédiaires ou à l'arrivée de la compétition (6). Une détection d'au moins une variation de mouvement

ou d'un niveau de vibrations est effectuée par un capteur du mouvement (11) intégré dans le module à transpondeur. Le module à transpondeur transmet l'information liée aux détections du capteur de mouvement effectuées sur le trajet de la compétition ou dans des positions intermédiaires ou à l'arrivée de la compétition, à une unité à décodeur (4) du système de mesure pour contrôler un temps ou une durée liée aux détections du capteur de mouvement du compétiteur.

Fig. 1



## Description

**[0001]** L'invention concerne un procédé de mesure d'au moins un temps ou d'une durée dans une compétition sportive d'un compétiteur au moyen d'un module à transpondeur personnalisé au compétiteur et l'accompagnant durant la compétition dans un système de mesure.

**[0002]** L'invention concerne également un module à transpondeur pour la mise en oeuvre du procédé de mesure d'au moins un temps ou d'une durée d'une compétition sportive.

**[0003]** Dans une compétition sportive, il doit souvent être utilisé plusieurs dispositifs pour la détection et la conservation du temps mesuré d'une course, afin de garantir une bonne fonctionnalité du système de mesure. Ces dispositifs doivent encore garantir une bonne précision de mesure et une sécurité de la mesure pour pouvoir réaliser un système de mesure automatisé. Les dispositifs utilisés dans un tel système de mesure sont par exemple des bandes de contact, des caméras, des cellules photo-électriques et des transpondeurs.

**[0004]** Il est encore à noter que si l'écart temporel entre athlètes est en dessous de la précision des transpondeurs utilisés, il doit être utilisé aussi une opération manuelle de contrôle. Le système de mesure conventionnel ne peut donc pas être entièrement automatisé, ce qui constitue un inconvénient.

**[0005]** Pour la mesure du temps d'une compétition de vélo sur piste, il a été souvent utilisé un contacteur électrique disposé sur la ligne d'arrivée. Ce contacteur électrique est fermé par le passage du vélo sur la ligne d'arrivée, ce qui permet de déterminer chaque temps intermédiaire ou le temps d'arrivée de chaque coureur. Une opération manuelle de contrôle doit encore être prévue, car aucune information relative à chaque coureur n'est transmise à chaque passage de la ligne d'arrivée. De plus avec ce type de contacteur électrique, il peut survenir des décharges électrostatiques susceptibles d'être fortement ressenties par chaque coureur au passage de la ligne d'arrivée. Cela constitue donc des inconvénients d'un tel système de mesure, qui n'est pas automatisé.

**[0006]** L'invention a donc pour but de pallier aux inconvénients de l'état de la technique susmentionné en proposant un procédé de mesure d'au moins un temps ou d'une durée d'un compétiteur dans une compétition sportive via un module à transpondeur personnalisé accompagnant le compétiteur dans un système de mesure automatisé, afin de fournir des données précises du temps ou d'une durée mesurée.

**[0007]** A cet effet, l'invention concerne un procédé de mesure d'au moins un temps ou d'une durée d'un compétiteur dans une compétition sportive via un module à transpondeur, qui comprend les caractéristiques définies dans la revendication indépendante 1.

**[0008]** Des étapes particulières du procédé de mesure d'au moins un temps ou d'une durée sont définies dans les revendications dépendantes 2 à 11.

**[0009]** Un avantage du procédé de mesure d'un temps

ou d'une durée d'un compétiteur dans une compétition sportive réside dans le fait qu'il y a une faible complexité additionnelle dans le système de mesure avec l'utilisation d'un ou plusieurs modules à transpondeur personnalisé à chaque compétiteur pour la sauvegarde du temps de mesure. Une détection très précise du temps de passage d'un compétiteur à une position intermédiaire ou à l'arrivée d'une compétition peut être effectuée d'une manière automatisée par le système de mesure. Chaque module à transpondeur peut communiquer sur un canal déterminé de communication avec une complexité additionnelle très faible.

**[0010]** Avantageusement, le module à transpondeur peut être activé par au moins un signal basse fréquence transmis par une antenne d'une unité d'émission du système de mesure. Il peut être activé dès le départ de la compétition sportive ou dans des positions intermédiaires, qui comprennent chacune une unité d'émission du signal basse fréquence, ou également à l'arrivée de ladite compétition sportive. Le capteur de mouvement, qui peut être un accéléromètre, peut également être activé dans le module à transpondeur dès la réception du signal basse fréquence. Le module à transpondeur peut transmettre toute l'information liée aux détections du capteur de mouvement par un signal d'information à haute fréquence à une unité à décodeur du système de mesure automatisé. En fonction des détections de variation du mouvement ou de vibrations par le capteur de mouvement, au moins un temps de course ou une durée sur le trajet de la compétition peut être déterminé par le système de mesure automatisé.

**[0011]** Avantageusement, le module à transpondeur avec le capteur de mouvement du système de mesure peut être utilisé pour tout type de compétition sportive. Il peut s'agir d'une compétition de vélo sur piste avec une détection d'une variation de mouvement ou d'un choc par le capteur de mouvement sur la fourche avant du vélo au passage d'une bande d'une épaisseur déterminée sur la ligne d'arrivée.

**[0012]** Il peut s'agir d'une compétition de natation longue distance avec détection par choc de la main du nageur portant le module à transpondeur contre une paroi d'arrivée de la compétition.

**[0013]** Il peut s'agir d'une course de ski avec détection de chaque virage effectué par le skieur au passage de chaque piquet de slalom ou de descente. Dans ce cas, le module à transpondeur est activé dès le départ avec une synchronisation d'une base de temps intégrée et une mémorisation de chaque temps de passage des piquets est effectuée. Toute l'information mémorisée est transmise à une station à décodeur au passage de la ligne d'arrivée.

**[0014]** Il peut s'agir également d'une course de vélo de montage, de BMX, voire d'une course d'athlétisme. Dans ce cas de figure, le capteur de mouvement est utilisé pour déterminer une durée de vol du vélo, c'est-à-dire toutes les durées pendant lesquelles le vélo n'est pas en contact du sol ou de la piste durant la course.

Dans le cas de l'athlétisme, il peut être déterminé un nombre de foulées du coureur par exemple en tenant compte du temps mesuré entre chaque détection de variation du niveau du signal de mesure du capteur de mouvement.

**[0015]** A cet effet, l'invention concerne également un module à transpondeur pour la mise en oeuvre du procédé de mesure d'un temps ou d'une durée dans une compétition sportive, qui comprend les caractéristiques définies dans la revendication indépendante 12.

**[0016]** Des formes d'exécution particulières du module à transpondeur sont définies dans des revendications dépendantes 13 à 20.

**[0017]** Avantagement, le module à transpondeur comprend un capteur de mouvement, qui est relié à un microcontrôleur du module à transpondeur. Le module à transpondeur peut être du type actif, mais réveillé dès la réception d'un signal basse fréquence d'au moins une unité d'émission du système de mesure.

**[0018]** Avantagement, le capteur de mouvement peut être un accéléromètre triaxial ou un ensemble comprenant un accéléromètre triaxial, un gyromètre triaxial et un capteur magnétique triaxial. Chaque détection d'une variation de mouvement ou de vibrations est communiquée au microcontrôleur, afin d'être traitée par le microcontrôleur et mémorisée.

**[0019]** Les buts, avantages et caractéristiques du procédé de mesure d'au moins un temps ou d'une durée dans une compétition sportive via un module à transpondeur dans un système de mesure automatisé, et le module à transpondeur pour sa mise en oeuvre selon l'invention apparaîtront mieux dans la description suivante d'au moins une forme d'exécution non limitative illustrée par les dessins sur lesquels :

la figure 1 représente schématiquement un système de mesure automatisé, qui comprend plusieurs modules à transpondeur pour la mise en oeuvre du procédé de mesure d'au moins un temps d'une compétition sportive selon l'invention, et

la figure 2 représente une forme d'exécution d'un module à transpondeur pour la mise en oeuvre du procédé de mesure d'au moins un temps selon l'invention.

**[0020]** Dans la description suivante, tous les éléments du module à transpondeur pour la mise en oeuvre du procédé de mesure d'un temps ou d'une durée, ou du système de mesure, qui sont bien connus de l'homme du métier dans ce domaine technique, ne seront relatés que de manière simplifiée.

**[0021]** La figure 1 représente schématiquement un système de mesure automatisé 1, qui peut être utilisé dans tout type de compétition sportive. Cependant sur cette figure 1, il est représenté un tel système de mesure automatisé, qui peut être utilisé par exemple pour une mesure d'un temps de passage ou d'arrivée dans une

compétition de vélo sur piste.

**[0022]** Le système de mesure du temps 1 est principalement constitué d'un ou plusieurs modules à transpondeur 10, définis comme TAG1, TAG2, TAG3. Chaque module à transpondeur 10 est personnalisé à chaque coureur, et comprend également comme expliqué ci-après un capteur de mouvement pour détecter toute variation de mouvement ou des vibrations. Normalement une détection du capteur de mouvement est fournie pour toute variation de mouvement ou pour un niveau de vibrations au-delà d'un seuil défini de détection. Pour une compétition de vélo sur piste, le module à transpondeur 10 peut être monté sur la fourche avant du vélo.

**[0023]** Le module à transpondeur personnalisé 10 est de préférence un module à transpondeur du type actif, c'est-à-dire muni d'une batterie pour l'alimentation électrique des composants le constituant. Cependant pour réduire sa consommation électrique, il est généralement dans un mode de repos. Dans la forme d'exécution présentée à la figure 1, chaque module à transpondeur 10 peut être activé principalement, quand il est en mesure de capter un signal basse fréquence LF émis par une antenne d'émission 3 d'une unité d'émission 2 du système de mesure 1. Le signal basse fréquence émis par ladite unité d'émission 2 peut être par exemple à une fréquence de l'ordre de 125 kHz. Cette unité d'émission peut être contrôlée de manière conventionnelle par une station de traitement des données 7 du système de mesure 1. Elle peut transmettre le signal basse fréquence LF par l'antenne d'émission 3 durant toute la durée de la compétition.

**[0024]** L'antenne d'émission 3 peut être disposée dans ou sur le sol de la piste. Elle est de préférence centrée sur la ligne d'arrivée 6 et peut s'étendre sur toute la largeur de la piste. La largeur de l'antenne d'émission 3 peut être située entre 10 cm et 2 m, la largeur normale pouvant être de 60 cm. Généralement chaque module à transpondeur peut être activé par le signal basse fréquence émis par l'antenne d'émission à une distance voisine de 2 m de la ligne d'arrivée. Plus le module à transpondeur 10 s'approche de la ligne d'arrivée 6, et plus le niveau du signal basse fréquence LF capté par le module à transpondeur augmente. Le niveau du signal basse fréquence LF capté par le module à transpondeur varie en fonction de la position et de la distance par rapport au centre de l'antenne. Un algorithme d'analyse du signal permet de déterminer la position du module à transpondeur par rapport à la ligne d'arrivée 6.

**[0025]** Comme il est représenté sur la figure 1, le premier module à transpondeur TAG1 se trouve sur la ligne d'arrivée 6. Il est activé par le signal basse fréquence LF de l'antenne d'émission 3. Le second module à transpondeur TAG2 se trouve à une distance proche de l'antenne d'émission 3. Il est en mesure d'être déjà activé par le signal basse fréquence LF de l'antenne d'émission 3, mais le niveau dudit signal basse fréquence LF capté est à un bas niveau. Le troisième module à transpondeur TAG3 se trouve à une distance éloignée de l'antenne

d'émission 3. Dans ces conditions, le troisième module à transpondeur n'est pas activé par le signal basse fréquence LF de l'antenne d'émission et reste dans un mode de repos.

**[0026]** Etant donné que le module à transpondeur est disposé sur la fourche avant du vélo, la hauteur du module par rapport à la piste ne varie que fort peu. Cela permet d'effectuer une mesure du temps de passage ou d'arrivée du coureur dans l'unité à décodeur 4 par le calcul de la valeur maximale du champ capté par le module à transpondeur. Pour ce faire, le module à transpondeur mesure par un circuit d'indication de force du signal reçu différents niveaux du signal basse fréquence capté. Il transmet dans un signal d'information les différents niveaux du champ mesurés à l'unité à décodeur 4, qui détermine ainsi le temps de passage ou d'arrivée du coureur sur son vélo. Cependant la mesure du temps de passage ou d'arrivée par la détermination uniquement de la valeur maximale du champ capté par le module à transpondeur n'est pas suffisamment précise.

**[0027]** Pour une telle compétition de vélo sur piste, la ligne d'arrivée est formée par une bande 6 d'une épaisseur déterminée susceptible de générer un choc lors du passage d'une roue du vélo. L'épaisseur de ladite bande peut être de l'ordre de 1 à 3 mm. Cela conduit à chaque passage sur la ligne à la fourniture d'un signal de mesure sous la forme d'une impulsion du capteur de mouvement. Cette impulsion générée par ledit capteur de mouvement peut être utilisée pour déclencher le temps à chaque passage de la ligne, et également pour déterminer le temps à l'arrivée du coureur précisément dans l'unité à décodeur 4.

**[0028]** Le signal de mesure sous la forme d'une impulsion fournie par le capteur de mouvement peut être gérée et transmise par le module à transpondeur 10. Un signal d'information est transmis par le module à transpondeur pour être capté par une antenne de réception 5 d'une unité à décodeur 4 du système de mesure 1. Ce signal d'information peut être d'une fréquence située entre 800 MHz et 900 MHz. L'information transmise par le module à transpondeur est précise, car elle est déclenchée au moment du passage du vélo sur ladite ligne d'arrivée par la détection d'une variation de mouvement du capteur de mouvement.

**[0029]** Dans le cas d'un capteur de mouvement sous la forme d'un accéléromètre à trois axes de mesure, le signal d'information transmis par le module à transpondeur 10 contient la mesure sur les trois axes de mesure. La mesure est effectuée généralement toutes les 3 ms et le signal d'information, qui contient toutes ces mesures, est transmis par le module à transpondeur actif 10 à l'unité à décodeur 4 toutes les 12 ms. Cependant d'autres valeurs temporelles peuvent être envisagées en fonction des composants électroniques utilisés dans le module à transpondeur.

**[0030]** L'unité à décodeur 4 peut également être reliée à la station de traitement des données 7 du système de mesure 1. Cette station 7 peut être utilisée pour le trai-

tement des informations de l'unité à décodeur 4 et l'affichage des différents temps des coureurs avec leur classement. L'unité à décodeur 4 peut aussi être utilisée pour programmer chaque module à transpondeur 10 pour personnaliser ledit module au coureur respectif. De plus, dans le cas où le module à transpondeur doit être activé dès le départ de la compétition, l'unité à décodeur 4 peut synchroniser une base de temps du module à transpondeur au moment du départ du coureur. Dans ces conditions, il n'est plus nécessaire d'utiliser une unité d'émission 2 d'un signal basse fréquence LF, car la mesure du temps peut être effectuée directement dans le module à transpondeur. Le module à transpondeur transmet le signal d'information du temps d'arrivée du coureur à l'unité à décodeur 4, au moment où le capteur de mouvement détecte le passage de la ligne d'arrivée par la roue avant du vélo.

**[0031]** Le module à transpondeur 10 peut également opérer une mesure du temps ou fournir une information de position sur la base de mesure du niveau du champ capté. Cette mesure bien connue du champ capté est effectuée dans le module à transpondeur par un circuit RSSI, qui est un circuit d'indication de force du signal reçu. Plus le module à transpondeur s'approche du centre de l'antenne émettrice et plus le champ capté est fort. En principe cette antenne émettrice est centrée dans le sol au niveau de la ligne d'arrivée. Le module à transpondeur est mis en fonction, lorsqu'il s'approche de cette antenne, et peut dès cet instant opérer plusieurs mesures de force du champ capté. Si la hauteur du module à transpondeur est constante lors du mouvement du coureur, la courbe du niveau du champ capté défini est de forme gaussienne avec le niveau maximum au centre de ladite antenne émettrice.

**[0032]** Une forme d'exécution du module à transpondeur 10, qui peut être utilisé pour tout type de compétition sportive, notamment une compétition sportive de vélo sur piste, est représentée à la figure 2. Le module à transpondeur comprend principalement un capteur de mouvement 11 susceptible de fournir au moins un signal de mesure d'au moins une détection d'une variation de mouvement dudit module ou d'un niveau de vibrations dudit module. Un signal d'information relative à une ou plusieurs détections du capteur de mouvement peut être transmis à une unité à décodeur 4 d'un système de mesure 1 pour la détermination d'un temps ou d'une durée d'un compétiteur lors d'une compétition sportive.

**[0033]** Le capteur de mouvement 11 du module à transpondeur peut être un accéléromètre à trois axes de mesure ou un ensemble, qui comprend un accéléromètre triaxial, un gyromètre triaxial et un capteur magnétique triaxial. Le capteur de mouvement 11 est relié à un microcontrôleur 12 du module à transpondeur pour la gestion des signaux de mesure ou l'enregistrement de différents signaux de mesure du capteur de mouvement.

**[0034]** Le module à transpondeur peut comprendre un récepteur de signaux basse fréquence 14 pour recevoir des signaux basse fréquence par une antenne triaxiale

13. Le module à transpondeur peut être du type actif avec une batterie pour l'alimentation électrique des composants électroniques du module à transpondeur. Pour réduire la consommation électrique du module à transpondeur, une unité de gestion de puissance 18 peut être prévue. La batterie peut faire partie de cette unité de gestion ou y être reliée. L'unité de gestion permet de commander l'alimentation électrique des composants électroniques du module. Normalement l'unité de gestion de puissance 18 permet de commander l'alimentation électrique dès la réception d'un signal basse fréquence par le module à transpondeur.

**[0035]** Le module à transpondeur comprend encore un émetteur-récepteur haute fréquence 16 pour la transmission par une antenne en boucle 15 d'un ou plusieurs signaux d'information à une fréquence porteuse située entre 800 MHz et 900 MHz. Le ou les signaux d'information sont transmis sur commande du microcontrôleur 12 à une unité à décodeur 4 d'un système de mesure 1. De préférence, le module à transpondeur peut encore comprendre une base de temps en liaison avec le microcontrôleur 12, dans le cas où le module à transpondeur doit être activé dès le départ de la compétition. Cette base de temps est susceptible d'être synchronisée au moment du départ de la compétition sportive par la réception à l'antenne en boucle 15 d'un signal de synchronisation ou de paramétrage de l'unité à décodeur.

**[0036]** Le récepteur de signaux basse fréquence 14 du module à transpondeur est relié au microcontrôleur et à l'unité de gestion de puissance 18. En sortie, le récepteur est encore relié à un amplificateur 17, qui fournit un signal de réception amplifié au microcontrôleur 12 pour la mesure du niveau du champ capté par le module à transpondeur. Ceci permet d'augmenter la dynamique de mesure. Ainsi il est possible de capter de très petits signaux basse fréquence ou de très forts signaux basse fréquence.

**[0037]** Il est encore à noter que le capteur de mouvement 11 relié au microcontrôleur 12 peut être utilisé pour la détermination d'une vitesse ou d'une accélération. Cette mesure de vitesse ou d'accélération d'un compétiteur peut être utile en athlétisme notamment pour un sprint.

**[0038]** Le procédé de mesure d'un temps ou d'une durée de la présente invention peut être appliqué à une compétition de ski, par exemple une course de ski, comme un super géant, un slalom géant ou un slalom spécial. Dans ce cas avec le module à transpondeur, il peut être prévu de détecter les virages effectués par le skieur à chaque passage de piquets. Pour ce faire, il peut être prévu que le module à transpondeur soit activé au moment du départ du coureur avec une synchronisation de la base de temps intégrée dans le transpondeur. Ainsi le module à transpondeur peut mémoriser l'instant de chaque virage effectué par le skieur par la détection fournie par le capteur de mouvement, tel qu'un accéléromètre. Une fois la ligne d'arrivée franchie, toutes les données mémorisées durant le temps de course par le module à

transpondeur peuvent être transmises à une unité à décodeur du système de mesure pour le traitement de toutes les données personnalisées à chaque coureur.

**[0039]** Le procédé de mesure d'un temps ou d'une durée de la présente invention peut aussi être appliqué pour une compétition sportive comme le vélo de montagne, le BMX, le ski, le snowboard, voire l'athlétisme. Il permet de déterminer par exemple une durée de vol du vélo, c'est-à-dire toutes les durées pendant lesquelles le vélo n'est pas en contact du sol ou de la piste durant la course. Pour une course en athlétisme, il peut être déterminé un nombre de foulées du coureur par exemple en tenant compte du temps mesuré entre chaque détection de variation du niveau du signal de mesure du capteur de mouvement.

**[0040]** Le procédé de mesure d'un temps ou d'une durée de la présente invention peut aussi être appliqué pour une compétition sportive comme la natation longue distance. Dans ce cas de figure, le système de mesure ressemble à celui décrit en référence à la figure 1. Chaque nageur porte à au moins un poignet un bracelet muni du module à transpondeur. Au moment du contact de la main du nageur contre une plaque d'arrivée portant une antenne d'émission de l'unité d'émission du système de mesure, l'impulsion générée par le capteur de mouvement est directement transmise par le module à transpondeur à une unité à décodeur. Cette impulsion fournit une information précise et personnalisée au nageur à l'unité à décodeur pour établir de manière automatisée le temps de chaque nageur et définir directement leur classement. Le module à transpondeur de type actif peut être activé, quand il se trouve à une distance voisine de 30 cm de la plaque d'arrivée de la course de natation.

**[0041]** A partir de la description qui vient d'être faite, plusieurs variantes du procédé de mesure d'au moins un temps ou d'une durée dans une compétition sportive peuvent être conçues par l'homme du métier sans sortir du cadre de l'invention définie par les revendications. Le module à transpondeur peut être activé manuellement et pendant toute la durée de la compétition sportive. Une activation et une synchronisation de la base de temps du module à transpondeur peuvent être effectuées par l'unité d'émission de signaux basse fréquence.

## Revendications

1. Procédé de mesure d'au moins un temps ou d'une durée dans une compétition sportive d'un compétiteur par l'intermédiaire d'un module à transpondeur (10) personnalisé au compétiteur et l'accompagnant durant la compétition dans un système de mesure (1), le procédé comprenant des étapes consistant à :

- activer le module à transpondeur personnalisé (10) dès le départ de la compétition ou dans une ou plusieurs positions intermédiaires de la compétition ou à l'arrivée de la compétition,

- détecter au moins une variation de mouvement ou un niveau de vibrations par un capteur du mouvement (11), qui est intégré dans le module à transpondeur (10), et
- transmettre par le module à transpondeur (10) l'information liée à une ou plusieurs détections du capteur de mouvement (11) effectuées sur le trajet de la compétition ou dans des positions intermédiaires ou à l'arrivée de la compétition, à une unité à décodeur (4) du système de mesure (1) pour le contrôle d'au moins un temps ou d'une durée liée à une ou plusieurs détections du capteur de mouvement du compétiteur.
2. Procédé de mesure selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le module à transpondeur (10) est activé par l'intermédiaire d'un signal basse fréquence transmis par au moins une antenne (3) d'une unité d'émission (2) du système de mesure (1) sur le trajet de la compétition.
  3. Procédé de mesure selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le module à transpondeur (10) est activé par le signal basse fréquence par au moins une antenne (3) disposée dans ou sur le sol du trajet de la compétition dans une position intermédiaire ou à l'arrivée de la compétition.
  4. Procédé de mesure selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le capteur de mouvement (11) est activé dès la réception par le module à transpondeur (10) du signal basse fréquence d'au moins une antenne (3) de l'unité d'émission (2), et **en ce qu'**une détection d'une variation de niveau d'un signal de mesure du capteur de mouvement (11) est effectuée dans le module à transpondeur (10) de manière à définir au moins un temps du compétiteur sur le trajet de la compétition par transmission d'un signal d'information du module à transpondeur.
  5. Procédé de mesure selon la revendication 4, pour lequel le système de mesure (1) est disposé pour la mesure d'au moins un temps d'une compétition de vélo sur piste, le module à transpondeur (10) personnalisé au coureur étant disposé sur une fourche avant du vélo et avec l'antenne (3) de l'unité d'émission (2) disposée centrée sur une ligne d'arrivée, qui comprend une bande (6) d'une épaisseur déterminée pour générer une variation du signal de mesure du capteur de mouvement (11) au passage de la roue avant du vélo sur la bande d'arrivée, **caractérisé en ce que** le capteur de mouvement détecte une variation du signal de mesure au passage de la ligne d'arrivée, afin que le module à transpondeur transmette à l'unité à décodeur (4) du système de mesure (1), l'information relative au signal de mesure pour déterminer un temps intermédiaire ou un temps d'arrivée du coureur.
  6. Procédé de mesure selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** dès que le module à transpondeur (10) est activé par la réception du signal basse fréquence de l'unité d'émission (2), le transpondeur mesure différents niveaux d'amplitude du signal basse fréquence capté par l'intermédiaire d'un circuit d'indication de force du signal reçu dans un microcontrôleur (12) intégré, et transmet dans un signal d'information à l'unité à décodeur (4), les différents niveaux mesurés d'amplitude pour déterminer un temps intermédiaire ou un temps d'arrivée du coureur sur la base d'un maximum d'amplitude calculé des différents niveaux mesurés par le transpondeur.
  7. Procédé de mesure selon l'une des revendications 1 et 6, **caractérisé en ce que** le module à transpondeur (10) transmet un signal d'information à une fréquence porteuse située entre 800 MHz et 900 MHz à l'unité à décodeur (4) du système de mesure (1).
  8. Procédé de mesure selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le module à transpondeur (10), qui comprend une base de temps intégrée, est activé dès le départ de la compétition sportive, et **en ce qu'**une synchronisation de la base de temps est effectuée dès le départ de la compétition sportive.
  9. Procédé de mesure selon la revendication 8, pour lequel le module à transpondeur (10) est destiné à être porté sur une partie d'un équipement d'un skieur pour une compétition de ski, **caractérisé en ce que** le capteur de mouvement (11) du transpondeur détecte chaque virage effectué au passage de chaque piquet de slalom ou de descente, **en ce qu'**une mémorisation du temps au passage d'un certain nombre de piquets suite à la détection d'une variation de mouvement par le capteur de mouvement lié à un microcontrôleur (12) du module à transpondeur, est effectuée dans le microcontrôleur (12), et **en ce que** le module à transpondeur transmet un signal d'information à l'unité à décodeur (4), le signal d'information comprenant des temps de passage aux piquets mémorisés.
  10. Procédé de mesure selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** le signal d'information est transmis à l'unité à décodeur (4) au passage d'une ligne d'arrivée de la compétition de ski.
  11. Procédé de mesure selon la revendication 8, pour lequel le module à transpondeur (10) est destiné à être placé sur un compétiteur ou sur un vélo, pour la détermination d'une durée de vol dans une compétition de vélo de montage, de BMX, de ski, de snowboard ou en athlétisme pour le calcul d'un nombre de foulées d'un compétiteur, **caractérisé en ce que** le capteur de mouvement permet de détecter plusieurs variations de mouvement ou plusieurs ni-

- veaux de vibrations pour la détermination de plusieurs temps ou durées de non vibrations pour définir une durée de vol, **en ce qu'**une mémorisation des temps et durées suite à la détection des variations de mouvement ou de vibrations par le capteur de mouvement, qui est lié à un microcontrôleur (12) du module à transpondeur, est effectuée dans le microcontrôleur (12), et **en ce que** le module à transpondeur transmet un signal d'information à l'unité à décodeur (4), sur la base des temps ou durées mémorisés, le signal d'information comprenant des temps de passage aux piquets mémorisés.
12. Module à transpondeur (10) convenant à la mise en oeuvre du procédé de mesure selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le module à transpondeur comprend un capteur de mouvement (11) susceptible de fournir au moins un signal de mesure d'au moins une détection d'une variation de mouvement dudit module ou d'un niveau de vibrations dudit module, afin de transmettre l'information d'une ou plusieurs détections du capteur de mouvement à une unité à décodeur (4) d'un système de mesure (1) pour la détermination d'un temps ou d'une durée d'un compétiteur lors d'une compétition sportive.
13. Module à transpondeur (10) selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** le capteur de mouvement (11) est un accéléromètre à trois axes de mesure.
14. Module à transpondeur (10) selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** le capteur de mouvement (11) est un ensemble comprenant un accéléromètre triaxial, un gyromètre triaxial et un capteur magnétique triaxial.
15. Module à transpondeur (10) selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** le capteur de mouvement (11) est relié à un microcontrôleur (12) du module à transpondeur pour la gestion des signaux de mesure ou l'enregistrement de différents signaux de mesure du capteur de mouvement.
16. Module à transpondeur (10) selon la revendication 12, **caractérisé en ce qu'il** comprend un récepteur de signaux basse fréquence (14) pour recevoir des signaux basse fréquence par une antenne triaxiale (13), et **en ce que** le module à transpondeur (10) est du type actif avec une batterie pour l'alimentation électrique des composants électroniques du module.
17. Module à transpondeur (10) selon la revendication 16, **caractérisé en ce qu'il** comprend une unité de gestion de puissance (18) pour commander l'alimentation électrique des composants électroniques du module dès la réception d'un signal basse fréquence
- par le module à transpondeur.
18. Module à transpondeur (10) selon la revendication 12, **caractérisé en ce qu'il** comprend un émetteur-récepteur haute fréquence (16) pour la transmission par une antenne en boucle (15) d'un ou plusieurs signaux d'information à une fréquence porteuse située entre 800 MHz et 900 MHz à une unité à décodeur (4) d'un système de mesure (1).
19. Module à transpondeur (10) selon la revendication 12, **caractérisé en ce qu'il** comprend une base de temps en liaison avec un microcontrôleur (12), ladite base de temps étant susceptible d'être synchronisée au moment du départ d'une compétition sportive par l'intermédiaire d'une unité à décodeur (4) du système de mesure.
20. Module à transpondeur (10) selon la revendication 15, **caractérisé en ce que** le capteur de mouvement (11) relié au microcontrôleur (12) permet également de déterminer la vitesse ou l'accélération du compétiteur notamment pour une compétition sportive en athlétisme pour un sprint.

Fig. 1

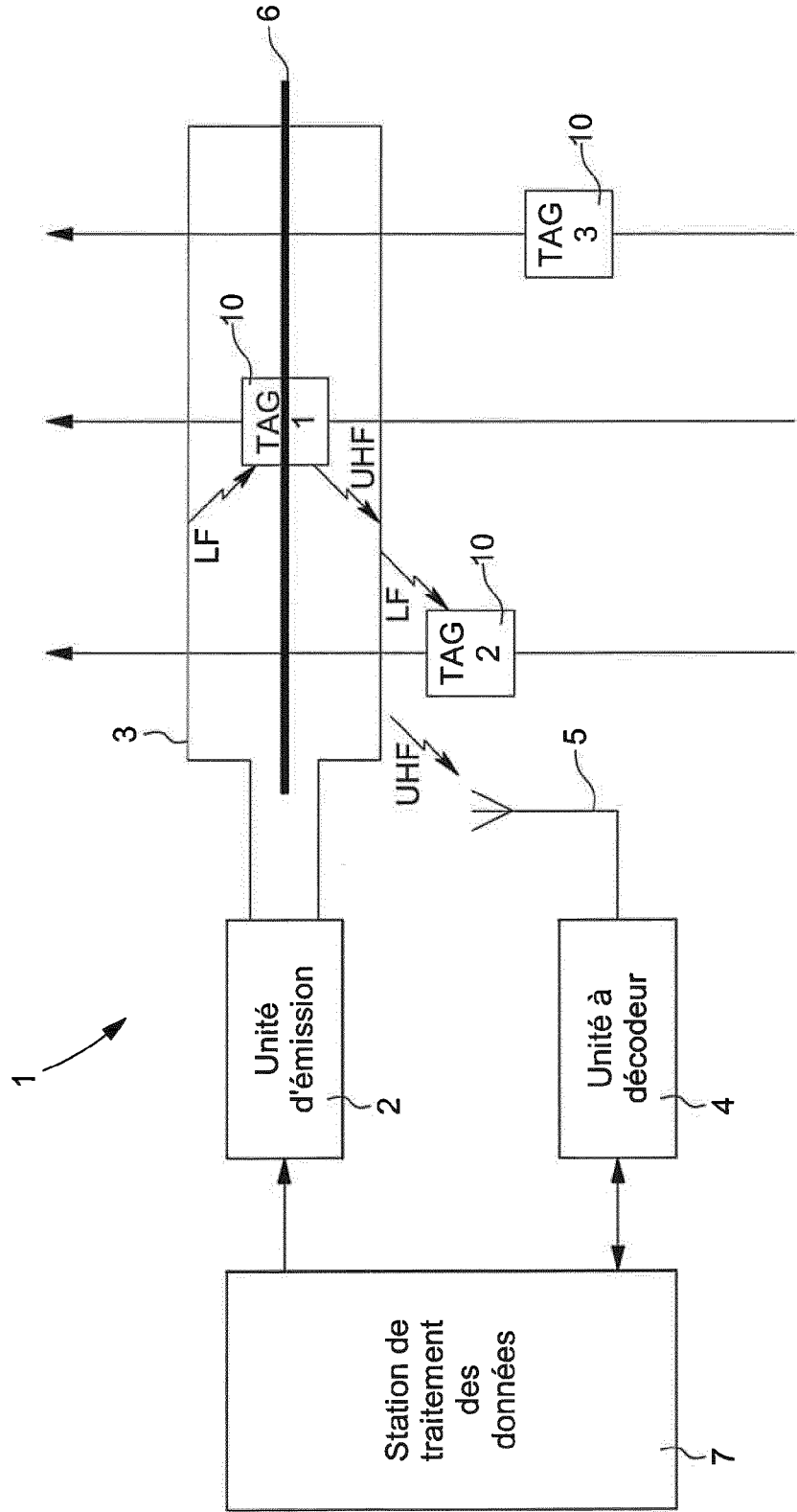
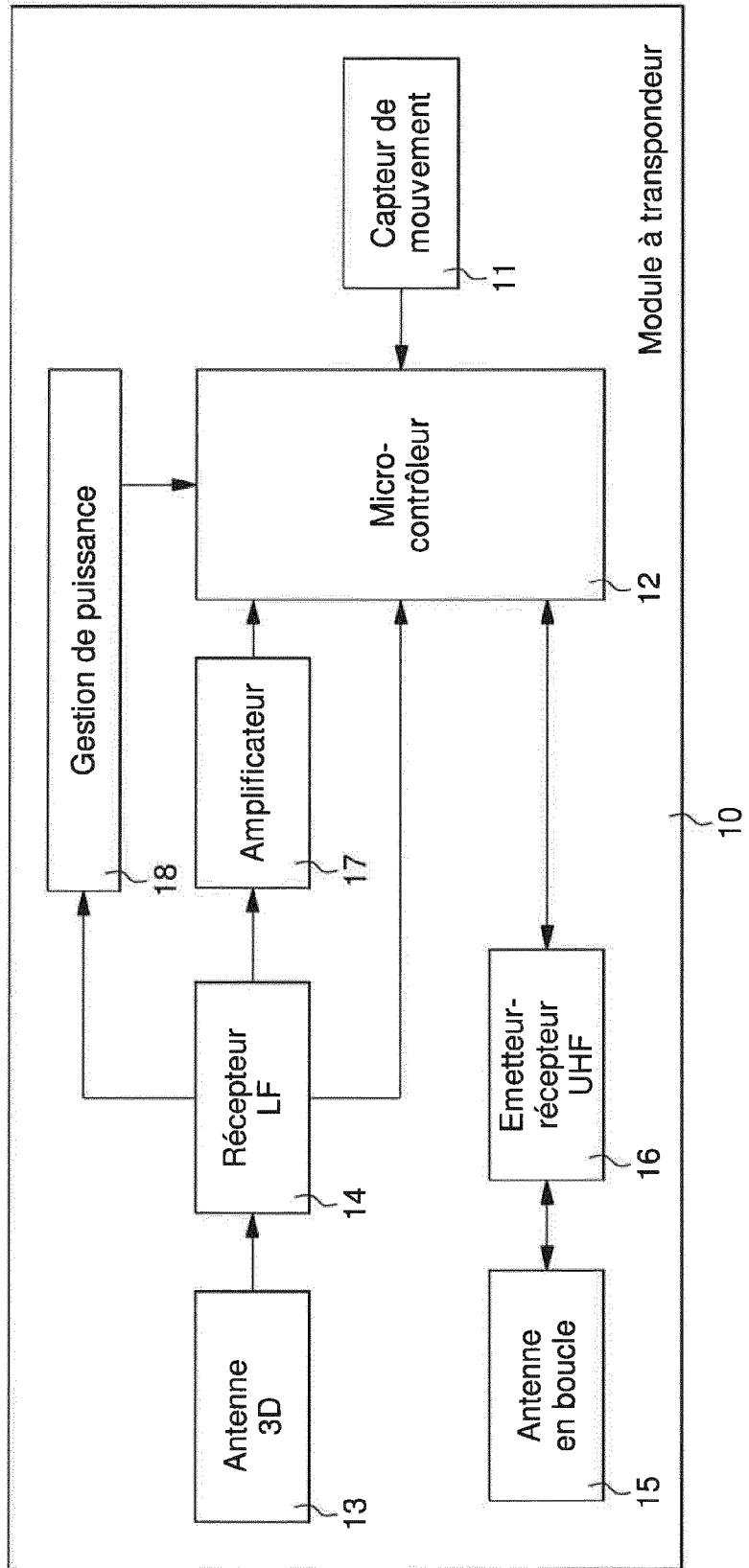




Fig. 2





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 12 19 8207

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	US 6 346 055 B1 (REGE KATHLEEN [US]) 12 février 2002 (2002-02-12)  * colonne 2, ligne 57 - colonne 3, ligne 21 * * colonne 3, ligne 46 - colonne 5, ligne 30 * * colonne 5, ligne 66 - colonne 6, ligne 19 * * figures *	1,2,4,7,8,12,15,17	INV. G07C1/22 A63B24/00
Y	US 5 511 045 A (SASAKI KEN [JP] ET AL) 23 avril 1996 (1996-04-23) * colonne 7, ligne 5 - colonne 10, ligne 19 * * colonne 12, ligne 13 - ligne 37 * * colonne 17, ligne 33 - colonne 18, ligne 28 * * figures *	1-20	
Y	US 5 685 722 A (TABA SERGE [US]) 11 novembre 1997 (1997-11-11) * colonne 2, ligne 42 - colonne 3, ligne 17 * * colonne 4, ligne 52 - colonne 6, ligne 43 *	1-20	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) G07C A63B
A	WO 2011/012666 A1 (MOVEA [FR]; COMMISSARIAT ENERGIE ATOMIQUE [FR]; GODIN CHRISTELLE [FR];) 3 février 2011 (2011-02-03) * page 9, ligne 1 - page 10, ligne 11 * * figures 1,2 *	1,5,6,12	
A	US 2007/202801 A1 (FRANTZ FREDERICK E [US]) 30 août 2007 (2007-08-30) * alinéa [0023] - alinéa [0040] *	1,8	
----- -/--			
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 23 mai 2013	Examineur Miltgen, Eric
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03/82 (P04/C02)



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 12 19 8207

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	WO 2010/119084 A1 (LISKI S R L [IT]; FG MICRODESIGN S R L [IT]; PARIGI DIEGO OSVALDO [IT]) 21 octobre 2010 (2010-10-21) * page 3, alinéa 2 - page 12, alinéa 2 * * pages - *	1-20	
A	US 6 266 623 B1 (VOCK CURTIS A [US] ET AL) 24 juillet 2001 (2001-07-24) * colonne 3, ligne 17 - colonne 4, ligne 30 * * colonne 8, ligne 3 - colonne 9, ligne 7 * * figures 1,2,2A,2B * * colonne 12, ligne 7 - ligne 30 * -----	1,9-11, 20	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche <b>La Haye</b>		Date d'achèvement de la recherche <b>23 mai 2013</b>	Examineur <b>Miltgen, Eric</b>
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date 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			

1  
EPO FORM 1503 03/82 (F04/C02)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.

EP 12 19 8207

5

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

23-05-2013

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 6346055	B1	12-02-2002	AUCUN	
-----				
US 5511045	A	23-04-1996	AUCUN	
-----				
US 5685722	A	11-11-1997	AU 693331 B2	25-06-1998
			AU 5064096 A	24-10-1996
			CA 2173920 A1	14-10-1996
			DE 19614347 A1	17-10-1996
			JP H08285967 A	01-11-1996
			US 5685722 A	11-11-1997
-----				
WO 2011012666	A1	03-02-2011	CN 102549624 A	04-07-2012
			EP 2460146 A1	06-06-2012
			FR 2948802 A1	04-02-2011
			JP 2013500102 A	07-01-2013
			US 2012191408 A1	26-07-2012
			WO 2011012666 A1	03-02-2011
-----				
US 2007202801	A1	30-08-2007	US 2007202801 A1	30-08-2007
			US 2010265937 A1	21-10-2010
			US 2011006908 A1	13-01-2011
-----				
WO 2010119084	A1	21-10-2010	AUCUN	
-----				
US 6266623	B1	24-07-2001	US 6266623 B1	24-07-2001
			US 2001037179 A1	01-11-2001
			US 2003014210 A1	16-01-2003
			US 2005038626 A1	17-02-2005
			US 2006235642 A1	19-10-2006
			US 2007208530 A1	06-09-2007
			US 2009150114 A1	11-06-2009
			US 2012004883 A1	05-01-2012
-----				

EPO FORM P0480

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