



DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
26.02.2020 Bulletin 2020/09

(51) Int Cl.:
A63C 11/22 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **18190315.4**

(22) Date de dépôt: **22.08.2018**

(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
Etats de validation désignés:
KH MA MD TN

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

(72) Inventeur: **Galli, Reto**
3053 Münchenbuchsee (CH)

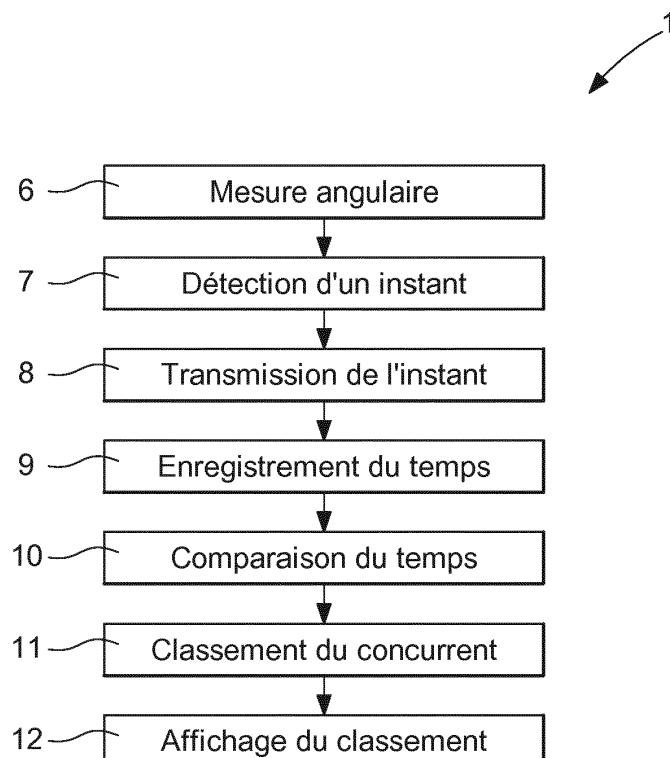
(74) Mandataire: **ICB SA**
Faubourg de l'Hôpital, 3
2001 Neuchâtel (CH)

(54) **PROCEDE ET SYSTEME DE CLASSEMENT CONTINU D'UN CONCURRENT LORS D'UN PARCOURS D'UNE DISCIPLINE SPORTIVE DE GLISSE DE TYPE SLALOM**

(57) Le procédé (1) de classement continu d'un concurrent lors d'un parcours d'une discipline sportive de glisse de type slalom, comprend de manière itérative, une étape de mesure (6) de la variation angulaire latérale de la planche de glisse autour d'un axe prédéfini, une étape de détection (7) d'un instant où l'angle passe par une valeur prédéfinie, une étape d'enregistrement (9) du temps de parcours du concurrent correspondant à l'in-

stant détecté, une étape de comparaison (10) du temps de parcours enregistré avec ceux des concurrents précédents pour l'instant détecté correspondant, et une étape de classement (11) du concurrent par rapport aux concurrents précédents en fonction du temps de parcours de chacun. L'invention se rapporte également à un système de classement pour mettre en oeuvre le procédé (1).

Fig. 2



Description

Domaine de l'invention

[0001] L'invention concerne un procédé de classement continu d'un concurrent lors d'un parcours d'une discipline sportive de glisse de type slalom, le concurrent étant muni d'au moins une planche de glisse, tels des skis ou un surf des neiges.

[0002] L'invention concerne également un système de classement continu d'un concurrent pour la mise en oeuvre du procédé.

Arrière-plan de l'invention

[0003] Dans une compétition de sport de glisse, telle qu'une course de ski de type slalom ou slalom géant, qui peut avoir une ou deux manches, on rend la course plus attrayante pour un spectateur ou un téléspectateur, en affichant des temps intermédiaires du concurrent en piste, afin de pouvoir le classer quelle est sa position en cours par rapport aux concurrents précédents. Les temps intermédiaires sont par exemple mesurés grâce à une barrière lumineuse entre deux cellules photoélectriques, qui sont placées à quelques mètres de distance l'une de l'autre, et qui déclenchent l'enregistrement instantané de la valeur du chronomètre lorsque le concurrent franchit la barrière. Cependant, la configuration du terrain et le risque de déclenchement intempestif par des membres de l'organisation restreignent son utilisation sur la piste.

[0004] Un autre procédé consiste à déclencher manuellement l'enregistrement de la valeur du chronomètre au passage du concurrent, mais la précision et la fiabilité ne sont pas assez grandes.

[0005] Pour déterminer le moment exact du passage d'un concurrent, il existe un procédé et un système décrits dans le document WO2016174612, dans lesquels on dispose des aimants le long du parcours, de préférence sur chaque porte. Les aimants sont détectés par un magnétomètre portés par le concurrent, et les données sont transmises pour connaître le temps de passage du concurrent à chaque passage de porte. Néanmoins, la mise en oeuvre est longue, car il faut disposer chaque aimant dans la neige, ce qui est d'autant plus gênant lorsque le parcours est modifié entre deux manches. De plus, la portée des aimants n'est pas toujours suffisante lorsqu'un concurrent passe à une distance plus grande de la porte.

[0006] Dans un autre document (WO2010119084), des accéléromètres sont agencés dans les portes ou piquets de slalom, pour détecter le passage du concurrent. Cependant, un tel dispositif ne permet pas d'identifier la porte pour les différencier les unes des autres, et ne facilite pas en outre le remplacement d'une porte pendant une course.

[0007] Il est encore à noter qu'il peut être envisagé d'effectuer la mesure de vitesse en continu en utilisant un récepteur d'un système de localisation par satellite

de type GPS/GNSS (pour « Global Positioning System/Global Navigation Satellite System » en anglais). En fonction des perturbations dues aux multi-trajets des signaux, à un ciel obstrué par des montagnes ou d'autres objets et à la dilution géométrique de la précision, une précision de 95% peut être néanmoins atteinte. Sur une pente de montage avec 45° d'inclinaison, la vitesse horizontale est 30% plus basse que la vitesse selon trois dimensions. Pour travailler précisément sur un skieur en course, le récepteur GPS doit être placé sur le casque d'un skieur, mais cela représente un risque de sécurité non acceptable durant une course. De plus, comme le capteur n'est pas solidaire avec le ski, il y a un manque de précision dû aux mouvements entre la tête et le ski. Même si la technologie GPS permet la mesure de vitesse normalement dans trois directions, l'utilisateur du dispositif GPS ne reçoit que la vitesse à deux dimensions horizontalement. Cela peut causer pour le skieur une grande différence par rapport à sa vitesse réelle, ce qui constitue un inconvénient.

Résumé de l'invention

[0008] L'invention a donc pour but de pallier les inconvénients de l'état de la technique susmentionné en proposant un procédé de classement continu d'un concurrent lors d'un parcours d'une discipline sportive de glisse de type slalom, le concurrent étant muni d'au moins une planche de glisse, tels des skis ou un surf des neiges, dans lequel il est possible d'effectuer un classement du concurrent par rapport aux concurrents précédents renouvelé régulièrement tout au long du parcours

[0009] A cet effet, l'invention concerne un procédé de classement continu d'un concurrent lors d'un parcours d'une discipline sportive de glisse de type slalom, le concurrent étant muni d'au moins une planche de glisse, tels des skis ou un surf des neiges.

[0010] Le procédé est remarquable en ce qu'il comprend de manière itérative :

- une étape de mesure de la variation angulaire latérale de la planche de glisse autour d'un axe prédéfini,
- une étape de détection d'un instant où l'angle passe par une valeur prédéfinie,
- une étape d'enregistrement du temps de parcours du concurrent correspondant à l'instant détecté,
- une étape de comparaison du temps de parcours enregistré avec ceux des concurrents précédents pour l'instant détecté correspondant, et
- une étape de classement du concurrent par rapport aux concurrents précédents en fonction du temps de parcours de chacun.

[0011] Ainsi, on surveille un seul paramètre, l'orienta-

tion latérale de la planche de glisse, par exemple un ski ou un surf des neiges, pour déterminer les moments où le concurrent effectue un changement de positions entre deux virages du slalom. Les changements d'orientation latérale se produisent généralement entre les obstacles qu'il faut contourner sur un slalom, par exemple des portes ou des piquets.

[0012] Quelles que soient les trajectoires du concurrent, les changements d'orientation se produisent globalement au même niveau de la piste de ski entre les portes. Par conséquent, en détectant à quels instants ils se produisent, on peut suivre la progression du concurrent tout au long du slalom et déterminer les temps de parcours des concurrents entre chaque changement d'orientation. On enregistre ainsi progressivement des temps de parcours tout au long du slalom, chaque temps enregistré correspondant à un changement d'orientation des skis.

[0013] Le temps de parcours enregistré est comparé au temps de parcours enregistrés des concurrents précédents pour un instant détecté correspondant. Ainsi, le concurrent effectuant le slalom peut être classé par rapport aux concurrents précédents pour cet instant. On connaît la place que le concurrent occupe à ce moment de la course.

[0014] A chaque nouvel instant détecté, on réévalue le classement du concurrent grâce à ce procédé. Le classement du concurrent est ainsi renouvelé très fréquemment, quasiment entre chaque obstacle du slalom.

[0015] Grâce à ce procédé, il suffit de surveiller un seul paramètre, l'angle de rotation latérale de la planche de ski par rapport au plan de la piste de slalom, pour déterminer le temps de parcours à enregistrer et pour le comparer aux concurrents précédents. On a de la sorte un procédé fiable et simple à mettre en oeuvre techniquement, qui permet de renouveler fréquemment le classement du concurrent et de suivre les changements de position du concurrent dans le classement tout au long du parcours.

[0016] En outre, le procédé ne demande pas d'installation complexe sur la piste du parcours ou sur les obstacles du slalom. De plus, on n'a pas recours à un facteur extérieur, dont on dépendrait comme un système satellitaire par exemple.

[0017] Selon un mode de réalisation particulier de l'invention, à l'étape de mesure, l'axe prédéfini est choisi orienté sensiblement selon l'axe longitudinal de la planche de glisse, l'angle latéral étant mesuré par rapport au plan de la piste du parcours de glisse.

[0018] Selon un mode de réalisation particulier de l'invention, à l'étape de détection, la valeur de l'angle prédéfinie est choisie nulle, la planche de glisse étant sensiblement parallèle au plan de la piste.

[0019] Selon un mode de réalisation particulier de l'invention, à l'étape de détection, on détecte le signe de la valeur de l'angle.

[0020] Selon un mode de réalisation particulier de l'invention, à l'étape de détection, on détecte des instants pour deux valeurs d'angle, un premier type d'instant

lorsque la valeur de l'angle passe d'une valeur inférieure à une valeur supérieure ou égale à une première valeur prédéfinie, et un second type d'instant lorsque l'angle passe d'une valeur supérieure à une valeur inférieure ou égale à une seconde valeur prédéfinie.

[0021] Selon un mode de réalisation particulier de l'invention, à l'étape d'enregistrement, les premiers types d'instant sont associés à un virage dans une première direction, sensiblement orthogonale à l'axe prédéfini, et les seconds types d'instant sont associés à un virage dans la direction opposée au premier virage, par exemple à droite et à gauche.

[0022] Selon un mode de réalisation particulier de l'invention, la première valeur prédéfinie est comprise dans un intervalle allant de 3° à 30°, de préférence de 5° à 15°, par exemple 10°, et la deuxième valeur prédéfinie est comprise dans un intervalle allant de -30° à -3°, de préférence de -15° à -5°, par exemple -10°.

[0023] Selon un mode de réalisation particulier de l'invention, à l'étape de comparaison, on calcule un temps de parcours moyen sur une série d'instant détectés consécutifs, par exemple sur les quatre derniers instant détectés.

[0024] Selon un mode de réalisation particulier de l'invention, à l'étape de classement, le concurrent est classé par rapport aux concurrents précédents en fonction du temps de parcours moyen.

[0025] Selon un mode de réalisation particulier de l'invention, l'étape de classement est effectuée à partir d'un nombre prédéfini d'instant détectés, par exemple à partir du quatrième instant détecté.

[0026] Selon un mode de réalisation particulier de l'invention, le procédé comprend une étape supplémentaire de transmission du temps enregistré, entre l'étape de détection et l'étape d'enregistrement.

[0027] Selon un mode de réalisation particulier de l'invention, le procédé comprend une étape supplémentaire d'affichage du classement du concurrent pour l'instant détecté.

[0028] Selon un mode de réalisation particulier de l'invention, à l'étape d'affichage, le temps de parcours du concurrent pour l'instant détecté est également affiché.

[0029] L'invention concerne aussi un système de classement continu d'un concurrent lors d'un parcours d'une discipline sportive de glisse de type slalom, le concurrent étant muni d'au moins une planche de glisse, tels des skis ou un surf des neiges, pour la mise en oeuvre du procédé de classement continu décrit précédemment.

[0030] A cette fin, le système comprend :

- une unité de mesure pour mesurer la variation angulaire latérale de la planche de glisse autour d'un axe prédéfini, par exemple une unité de mesure inertielle munie d'un gyroscope.
- une unité de détection configurée pour détecter l'instant où l'angle passe par une valeur prédéfinie,

- un dispositif de chronométrage du temps de parcours des concurrents,
- une unité de traitement configurée pour enregistrer le temps de parcours du concurrent lorsqu'elle reçoit un signal de détection, le comparer avec ceux des concurrents précédents pour l'instant détecté correspondant, et effectuer un classement du concurrent par rapport aux concurrents précédents en fonction du temps de parcours de chacun.

[0031] Selon un mode de réalisation particulier de l'invention, le système comprend un module à transpondeur portatif muni de l'unité de mesure, de l'unité de détection et d'un émetteur pour transmettre le signal de détection à l'unité de traitement.

[0032] Selon un mode de réalisation particulier de l'invention, le module à transpondeur est agencé sur une chaussure de ski du concurrent.

[0033] Selon un mode de réalisation particulier de l'invention, le système comprend une unité d'affichage du classement.

Brève description des dessins

[0034] Les buts, avantages et caractéristiques du procédé et système de classement 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 est une représentation schématique d'un parcours de glisse de type slalom pour lequel un procédé selon l'invention est utilisé.

La figure 2 est un schéma synoptique d'un procédé de classement d'un concurrent selon l'invention.

La figure 3 est un graphique représentant les variations angulaires latérale de la planche de glisse lors d'un parcours de glisse de type slalom.

La figure 4 est un graphique représentant le comptage du nombre de virages à gauche et à droite effectué avec le procédé.

La figure 5 est un tableau montrant un exemple de classement obtenu avec le procédé selon l'invention.

La figure 6 est une représentation schématique d'un système de classement selon l'invention.

Description détaillée de l'invention

[0035] Selon l'invention, le procédé est prévu pour permettre le classement continu d'un concurrent par rapport aux concurrents précédents lors d'un parcours d'une dis-

cipline sportive de glisse de type slalom. Il s'agit par exemple d'une piste de slalom ou de slalom géant à effectuer avec des skis ou un surf des neiges. L'invention peut également être élargie à tout sport de glisse dans lequel il faut effectuer fréquemment des virages.

[0036] On entend par le terme « continu », le fait que le classement est régulièrement mis à jour, et qu'il est reproduit fréquemment pendant le parcours du concurrent. Le concurrent est muni d'au moins une planche de glisse, tels des skis ou un surf des neiges, qui lui permettent de glisser sur la piste, qui est recouverte de neige.

[0037] Lors d'un parcours 13 de slalom, tel que celui représenté sur la figure 1, le concurrent doit contourner des obstacles en effectuant des virages autour d'eux par un côté défini à l'avance. Le parcours 13 du concurrent est représenté en tirets sur la figure 1. Les obstacles sont, par exemple, des piquets ou des portes 2 de slalom plantés dans la neige. Généralement, les virages successifs sont orientés dans des sens opposés. Par exemple, en se plaçant dans le sens de la pente de la piste, le concurrent effectue un virage à gauche 3 pour tourner autour d'une première porte 2 qu'il doit contourner par la droite de la piste, puis un virage à droite 4 pour tourner autour d'une deuxième porte 2 qu'il doit contourner par la gauche. Ainsi, entre deux portes, le concurrent doit subitement changer de position pour effectuer un virage dans l'autre sens. Pour cela, il modifie l'orientation latérale des skis sur la piste pour tourner dans l'autre sens. Ces changements sont représentés par des petits cercles sur la figure 1.

[0038] En détectant l'instant où le concurrent a modifié la position latérale des skis, on détermine des points de passages 5 du parcours 13 pour lesquels on mesure des temps de parcours 13, qui permettent de faire un classement renouvelé du concurrent par rapport aux concurrents précédents, à chaque point de passage 5 du parcours 13.

[0039] A cette fin, le procédé 1, représenté sur la figure 2, consiste dans une première étape 6, à mesurer la variation angulaire latérale de la planche de glisse autour d'un axe prédéfini. De préférence, on choisit un axe prédéfini orienté sensiblement selon l'axe longitudinal de la planche de glisse. Lorsque la planche est à plat sur la piste l'angle est nul, et lorsque la planche est levée d'un côté ou de l'autre, elle fait un angle positif d'un côté et négatif de l'autre avec la position piste. Ainsi, on mesure l'angle que fait la planche de glisse avec la piste selon l'axe prédéfini.

[0040] Dans une deuxième étape 7, on détecte un instant où l'angle passe par une valeur prédéfinie.

[0041] Selon un premier mode de réalisation du procédé 1, on choisit une valeur de l'angle nulle de sorte que la planche de glisse soit sensiblement parallèle au plan de la piste lorsque l'on détecte cet instant. Ainsi, lorsque le concurrent change ses skis d'orientation latérale entre deux virages, il passe forcément par une valeur d'angle latérale nulle.

[0042] Selon un deuxième mode de réalisation du procédé 1, on détecte en plus le signe de la valeur de l'angle pour savoir si l'angle est passé par une valeur nulle. De plus, on peut déduire du signe, quel type de virage il s'agit. Par exemple, quand l'angle devient négatif, on détecte un virage à gauche, et quand l'angle devient positif, on détecte un virage à droite. On peut donc associer à chaque détection, l'orientation du virage, qu'il soit vers la gauche ou la droite. En associant un type de virage à chaque détection, on peut suivre si le concurrent suit bien le même parcours que les autres concurrents.

[0043] Selon un troisième mode de réalisation du procédé 1, on détecte des instants pour deux valeurs d'angles, un premier type d'instants lorsque la valeur de l'angle passe d'une valeur inférieure à une valeur supérieure ou égale à une première valeur prédéfinie, et un second type d'instants lorsque l'angle passe d'une valeur supérieure à une valeur inférieure ou égale à une seconde valeur prédéfinie.

[0044] Les premiers types d'instants sont associés à un virage dans une première direction, sensiblement orthogonale à l'axe prédéfini, et les seconds types d'instants sont associés à un virage dans la direction opposée au premier virage. On détecte par exemple un virage à droite lorsque l'angle a une valeur supérieure ou égale à la première valeur prédéfinie et un virage à gauche lorsque l'angle a une valeur inférieure ou égale à une seconde valeur prédéfinie.

[0045] La première valeur prédéfinie est comprise dans un intervalle allant de 3° à 30°, de préférence de 5° à 15°, et la deuxième valeur prédéfinie est comprise dans un intervalle allant de -30° à -3°, de préférence de -15° à -5°, pour compter tous les virages. On choisit par exemple un angle de 10° pour la première valeur, et -10° pour la seconde valeur. Dans cet exemple, on détecte un virage à gauche lorsque l'angle atteint -10°, alors qu'il était supérieur à cette valeur, et un virage à droite lorsque l'angle atteint 10°, alors que l'angle était inférieur à cette valeur.

[0046] Dans ce troisième mode de réalisation, on a un effet d'hystérèse de la détection, de manière à éviter de détecter des petits virages, que le concurrent effectue par exemple pour se replacer, et qui n'est pas dû à l'évitement d'une porte. Dans le dernier exemple, on ne détecte pas de virage pour des valeurs inférieures à 10° et supérieures à -10°.

[0047] Dans l'exemple de la figure 2, le procédé 1 comprend une troisième étape supplémentaire 8 de transmission de l'instant où l'angle passe par une valeur prédéfinie, entre l'étape de détection et l'étape d'enregistrement. Cette étape est optionnelle et existe par exemple pour faire la liaison entre un détecteur mobile, tel un transpondeur, et une unité de traitement qui effectue la suite du procédé 1. Pour un système mobile qui effectuerait tout le procédé 1, l'étape de transmission n'existe pas.

[0048] Le procédé 1 comprend une quatrième étape 9 d'enregistrement du temps de parcours du concurrent

correspondant à l'instant détecté. Le parcours du concurrent est chronométré depuis le départ par des moyens usuels de chronométrage. Ainsi, dès qu'un instant est détecté, on enregistre instantanément le temps de parcours courant pour l'associer à l'instant détecté.

[0049] Dans le premier mode de réalisation, on associe un temps de parcours à chaque passage de l'angle par la valeur nulle.

[0050] Dans le deuxième mode de réalisation, on associe un temps de parcours à chaque changement de signe de la valeur de l'angle. De plus, on sait quelle est la direction du virage, à gauche ou à droite. On peut donc vérifier que les concurrents ont effectués le même nombre de virage à gauche et à droite.

[0051] Dans le troisième mode de réalisation, on associe un temps de parcours dès que l'angle est supérieur ou égal à la première valeur prédéfinie, ou bien dès que l'angle est inférieur ou égal à la deuxième valeur prédéfinie. De plus, on sait quelle est la direction du virage, à gauche ou à droite, comme dans le deuxième mode de réalisation.

[0052] L'étape suivante est une étape de comparaison 10 du temps de parcours enregistré avec ceux des concurrents précédents pour l'instant détecté correspondant. Avantagusement, on dénombre les temps de parcours enregistrés du concurrent et on compare le dernier temps de parcours enregistré avec les temps de parcours enregistrés des concurrents précédents du même ordre.

[0053] Selon un mode de réalisation particulier, pendant l'étape de comparaison, on calcule un temps de parcours moyen sur une série d'instants détectés consécutifs. Pour augmenter la fiabilité du classement, la valeur moyenne est par exemple calculée sur les quatre derniers instants détectés. Ainsi, on évite un classement erroné à cause d'une anomalie de parcours du concurrent.

[0054] Grâce au temps de parcours enregistré, on procède ensuite à une étape de classement 11 du concurrent par rapport aux concurrents précédents en fonction du temps de parcours de chacun. Dans le mode de réalisation où l'on calcule un temps de parcours moyens sur plusieurs instants, le concurrent est classé par rapport aux concurrents précédents en fonction du temps de parcours moyen calculé.

[0055] Avantagusement, l'étape de classement est effectuée à partir d'un nombre prédéfini d'instants détectés, par exemple à partir du quatrième instant détecté. On évite de la sorte de faire un classement sur les premiers instants détectés car il y a des risques d'erreurs.

[0056] Sur la figure 2, le procédé 1 comprend une étape supplémentaire optionnelle d'affichage 12 du classement du concurrent pour l'instant détecté. Le classement peut ainsi être suivi par des spectateurs ou des téléspectateurs qui regardent la course. On peut en outre afficher le temps de parcours du concurrent pour suivre si le concurrent a peu ou beaucoup de temps d'avance ou de retard sur les concurrents précédents.

[0057] Le procédé 1 de classement continu décrit pré-

cédemment est mis en oeuvre de manière itérative pendant le parcours du concurrent. Le procédé 1 est répété dans l'ordre des étapes décrit précédemment pour renouveler le classement fréquemment, ici à chaque changement de virage du concurrent.

[0058] Sur le graphique 14 de la figure 3, la fonction 15 représente la valeur de l'angle de rotation latérale de la planche de glisse autour de l'axe prédéfini sur un parcours de sport de glisse de type slalom. La valeur de l'angle 16 est en ordonnée, tandis que l'abscisse représente le temps 17. Dès que l'angle passe par la valeur nulle de l'angle 18, le concurrent a changé de sens de virage. Chaque sommet 19 de la fonction correspond à une porte que le concurrent a contournée. Ainsi, en détectant les instants où l'angle passe par la valeur nulle, on en déduit un temps de parcours entre deux portes.

[0059] La figure 4 montre la manière dont on compte les virages à gauche ou à droite en fonction du signe de l'angle que l'on voit sur le graphique de la figure 3. Ici, on détecte le signe de l'angle pour en déduire la nature des virages. La fonction 21 a un profil en créneaux, avec des créneaux positifs 22 ou négatifs 23 selon le signe de l'angle, chaque créneau représentant un virage à gauche ou à droite. Les créneaux de valeur positive correspondent par exemple aux virages à droite, et les créneaux de valeur négative aux virages à gauche. Le concurrent a donc effectué ici trente virages à droite et vingt-neuf virages à gauche, soit cinquante-neuf virages comptabilisés au final. Les cinquante-neuf virages sont dénombrés au-dessus de la courbe en créneau, tandis que les virages à gauche et à droites sont différenciés et inscrits directement sur chaque créneau correspondant.

[0060] Un exemple de classement entre plusieurs concurrents, trois dans l'exemple, est montré sur le tableau 25 de la figure 5, sur lequel on a classé et détecté cinq instants G0, G1, G2, G3 et G4 correspondants à cinq virages effectués lors d'un parcours de type slalom. Cinq temps de passages T01, T02, T03, T11, T12, T1, T21, T22, T23, T31, T32, T33, T41, T42, T43, ont donc été enregistrés pour chaque concurrent aux instants G0, G1, G2, G3 et G4. Pour les trois premiers temps de passage G0, G1, G2, on ne fait pas de classement, mais un classement 26, 27 est effectué au quatrième et cinquième temps de parcours des instants G4 et G5. En outre, le tableau correspond au mode de réalisation où l'on calcule une moyenne des temps de parcours à partir du quatrième instant détecté, ici pour les instants G3 et G4. La moyenne [Tij] est calculée pour un instant Gi, et pour un concurrent j, par l'équation suivante :

$$[T_{ij}] = \frac{T_{ij} + T_{(i-1)j} + T_{(i-2)j} + T_{(i-3)j}}{4}$$

[0061] Ainsi, à partir des moyennes calculées [T31], [T32], [T33], [T41], [T42], [T43], on classe les concurrents de la moyenne la plus basse à la moyenne la plus haute pour les instants G3 et G4. Pour l'instant G3, le troisième

concurrent est le plus rapide devant le premier et le deuxième, tandis qu'à l'instant détecté G4, le deuxième concurrent est plus rapide que le premier, le troisième étant toujours le plus rapide.

[0062] L'invention se rapporte également à un système de classement 30 continu d'un concurrent lors d'un parcours d'une discipline sportive de glisse de type slalom. Le système 30 est, en particulier, apte à mettre en oeuvre le procédé décrit précédemment. La figure 6 représente schématiquement les principaux éléments qui composent le système de classement 30 dans une course de type slalom, telle qu'une course de ski ou de surf des neiges. Le système 30 est prévu pour effectuer un classement des concurrents en temps réel, c'est-à-dire en direct ou en continu, tout en permettant un affichage en direct de ce classement sur un écran ou par une retransmission télévisuelle sur une télévision à des spectateurs ou téléspectateurs.

[0063] Le système 30 comprend un ou plusieurs modules à transpondeur 31, qui sont destinés à être portés chacun par un concurrent, qui le porte pour la mesure notamment de la variation angulaire latérale de la planche de glisse. Chaque module à transpondeur 31 pour la compétition est disposé par exemple au niveau d'une des chaussures du concurrent. Le module à transpondeur 31 comporte un émetteur 32 muni d'une antenne pour la transmission d'un signal de données, en particulier un signal de détection d'un instant où l'angle passe par la valeur prédéfinie. Pour la transmission d'un signal de données, la fréquence porteuse du signal peut être comprise entre 300 MHz et 3'000 MHz, et notamment par exemple à 433 MHz, 868 MHz ou 915 MHz. Une modulation des données est effectuée par modulation d'amplitude ou modulation de fréquence ou de phase. Il peut être choisi parmi plusieurs fréquences porteuses pour la transmission du signal de données. Ainsi différents canaux de transmission peuvent être sélectionnés.

[0064] Chaque module à transpondeur comporte une unité de mesure 33 pour mesurer la variation angulaire latérale de la planche de glisse autour de l'axe prédéfini. L'unité de mesure 33 est par exemple une unité de mesure inertielle, qui est un capteur de mouvement composé généralement d'un accéléromètre triaxial, d'un gyroscope triaxial et d'un magnétomètre triaxial. Le gyroscope permet de mesurer la variation d'angle autour de l'axe prédéfini. Il est à noter qu'un capteur muni seulement d'un gyroscope suffit pour mesurer la variation angulaire selon le procédé.

[0065] Le module à transpondeur 31 comporte aussi une unité de détection 34 configurée pour détecter l'instant où l'angle mesuré passe par la ou les valeurs prédéfinies, ainsi que le signe de l'angle si besoin. Par conséquent, dès que la valeur de l'angle est détectée, le module transmet instantanément un signal de détection.

[0066] Le système 30 comprend encore une ou plusieurs stations de base 35, 36, 37, qui peuvent recevoir chacun un signal transmis par l'antenne de l'émetteur 32 du module à transpondeur 31 en course, notamment un

signal de détection d'un instant où le concurrent passe par la ou les valeurs d'angle prédéfinies. Chaque station de base 35, 36, 37 peut recevoir séparément ou ensemble par une antenne de réception 41, 42, 43, le signal du module à transpondeur 31. Il est à noter que chaque station de base 35, 36, 37 du dispositif peut être placée à un endroit spécifique de la piste de course. Il peut être prévu par exemple pour une course de ski ou de surf des neiges, de placer des stations de base 35, 36, 37 espacées l'une de l'autre de 200 à 400 m entre le départ et l'arrivée de la course. Chaque station de base 35, 36, 37 ou au moins une station de base peut recevoir un signal de données du module à transpondeur 31 porté par le concurrent durant sa course.

[0067] Le système 30 est aussi équipé d'un dispositif de chronométrage 38 et d'une unité d'affichage 39. Le dispositif de chronométrage 38 gère le chronométrage de la course de chaque concurrent, et mesure ainsi le temps de parcours des concurrents depuis le départ jusqu'à l'arrivée du concurrent. L'unité d'affichage 39 permet d'afficher le classement en temps réel ou en continu sur au moins un écran pour des spectateurs ou des téléspectateurs via des dispositifs de retransmission télévisuels ou sur internet.

[0068] Le système 30 comprend en outre une unité de traitement 40 reliée aux différentes stations de base 35, 36, 37, et au dispositif de chronométrage 38. Les différentes stations de base 35, 36, 37 peuvent être reliées par câble ou également par une communication sans fil de manière à transmettre le signal à l'unité de traitement 40 par câble ou également par une transmission sans fil. L'unité de traitement 40 est configurée pour enregistrer le temps de parcours du concurrent lorsqu'elle reçoit un signal de détection de l'émetteur 32 du module à transpondeur 31, transmis par les bases 35, 36, 37. L'unité de traitement 40 enregistre le temps de parcours de l'instant détecté et compare le temps de parcours avec ceux des concurrents précédents pour l'instant détecté correspondant. L'unité de traitement 40 effectue ensuite un classement du concurrent par rapport aux concurrents précédents en fonction du temps de parcours de chacun, selon l'un des modes de réalisation du procédé décrit précédemment. Le classement est transmis simultanément à l'unité d'affichage 39 pour les spectateurs ou téléspectateurs.

Revendications

1. Procédé (1) de classement continu d'un concurrent lors d'un parcours (13) d'une discipline sportive de glisse de type slalom, le concurrent étant muni d'au moins une planche de glisse, tels des skis ou un surf des neiges, le procédé (1) étant **caractérisé en ce qu'il** comprend de manière itérative :

- une étape de mesure (6) de la variation angulaire latérale de la planche de glisse autour d'un

axe prédéfini,

- une étape de détection (7) d'un instant où l'angle passe par une valeur prédéfinie,
- une étape d'enregistrement (9) du temps de parcours du concurrent correspondant à l'instant détecté,
- une étape de comparaison (10) du temps de parcours enregistré avec ceux des concurrents précédents pour l'instant détecté correspondant, et
- une étape de classement (11) du concurrent par rapport aux concurrents précédents en fonction du temps de parcours de chacun.

2. Procédé (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'à** l'étape de mesure (6), l'axe prédéfini est choisi orienté sensiblement selon l'axe longitudinal de la planche de glisse, l'angle latéral étant mesuré par rapport au plan de la piste du parcours de glisse.

3. Procédé (1) selon la revendication 2, **caractérisé en ce qu'à** l'étape de détection (7), la valeur de l'angle prédéfinie est choisie nulle, la planche de glisse étant sensiblement parallèle au plan de la piste.

4. Procédé (1) selon la revendication 3, **caractérisé en ce qu'à** l'étape de détection (7), on détecte le signe de la valeur de l'angle.

5. Procédé (1) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'à** l'étape de détection (7), on détecte des instants pour deux valeurs d'angle, un premier type d'instant lorsque la valeur de l'angle passe d'une valeur inférieure à une valeur supérieure ou égale à une première valeur prédéfinie, et un second type d'instant lorsque l'angle passe d'une valeur supérieure à une valeur inférieure ou égale à une seconde valeur prédéfinie.

6. Procédé (1) selon la revendication 5, **caractérisé en ce qu'à** l'étape d'enregistrement (9), les premiers types d'instant sont associés à un virage dans une première direction, sensiblement orthogonale à l'axe prédéfini, et les seconds types d'instant sont associés à un virage dans la direction opposée au premier virage, par exemple à droite (4) et à gauche (3).

7. Procédé (1) selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** la première valeur prédéfinie est comprise dans un intervalle allant de 3° à 30°, de préférence de 5° à 15°, par exemple 10°, et la deuxième valeur prédéfinie est comprise dans un intervalle allant de -30° à -3°, de préférence de -15° à -5°, par exemple -10°.

8. Procédé (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'à** l'étape de comparaison (10), on calcule un temps de par-

cours moyen sur une série d'instants détectés consécutifs, par exemple sur les quatre derniers instants détectés.

9. Procédé (1) selon la revendication 8, **caractérisé en ce qu'**à l'étape de classement (11), le concurrent est classé par rapport aux concurrents précédents en fonction du temps de parcours moyen.

10. Procédé (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'étape de classement (11) est effectuée à partir d'un nombre prédéfini d'instants détectés, par exemple à partir du quatrième instant détecté.

11. Procédé (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comprend une étape supplémentaire de transmission (8) du temps enregistré, entre l'étape de détection (7) et l'étape d'enregistrement (9).

12. Procédé (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comprend une étape supplémentaire d'affichage (12) du classement du concurrent pour l'instant détecté.

13. Procédé (1) selon la revendication 12, **caractérisé en ce qu'**à l'étape d'affichage, le temps de parcours du concurrent pour l'instant détecté est également affiché.

14. Système (30) de classement continu d'un concurrent lors d'un parcours (13) d'une discipline sportive de glisse de type slalom, le concurrent étant muni d'au moins une planche de glisse, tels des skis ou un surf des neiges, le système (30) étant **caractérisé en ce qu'il** comprend :

- une unité de mesure (33) pour mesurer la variation angulaire latérale de la planche de glisse autour d'un axe prédéfini, par exemple une unité de mesure inertielle munie d'un gyroscope.

- une unité de détection (34) configurée pour détecter l'instant où l'angle passe par une valeur prédéfinie,

- un dispositif de chronométrage (38) du temps de parcours des concurrents,

- une unité de traitement (40) configurée pour enregistrer le temps de parcours du concurrent lorsqu'elle reçoit un signal de détection, le comparer avec ceux des concurrents précédents pour l'instant détecté correspondant, et effectuer un classement du concurrent par rapport aux concurrents précédents en fonction du temps de parcours de chacun.

15. Système (30) selon la revendication 14, **caractérisé en ce qu'il** comprend un module à transpondeur (31)

portatif muni de l'unité de mesure (33), de l'unité de détection (34) et d'un émetteur (32) pour transmettre le signal de détection à l'unité de traitement (40).

16. Système (30) selon la revendication 15, **caractérisé en ce que** le module à transpondeur (31) est agencé sur une chaussure de ski du concurrent.

17. Système (30) selon l'une quelconque des revendications 14 à 16, **caractérisé en ce qu'il** comprend une unité d'affichage (39) du classement.

Fig. 1

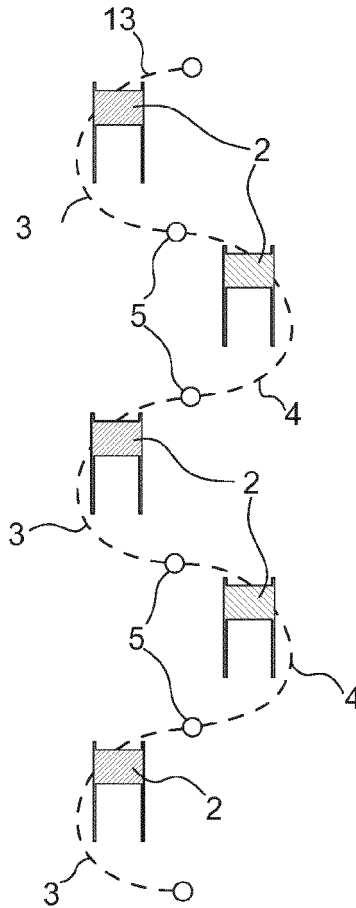


Fig. 2

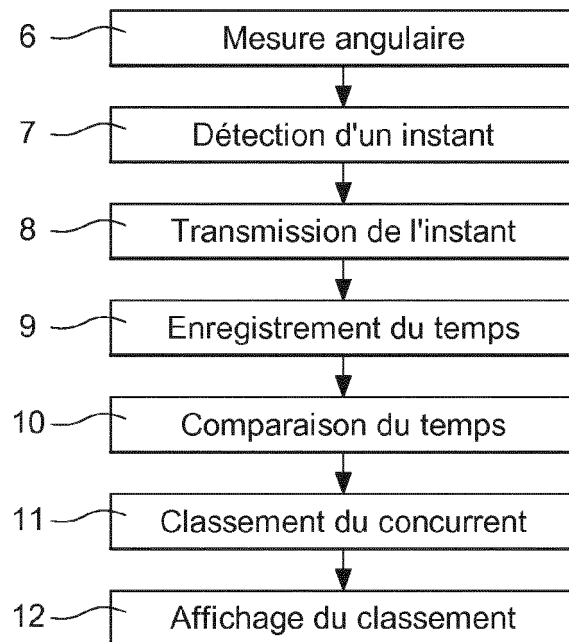


Fig. 3

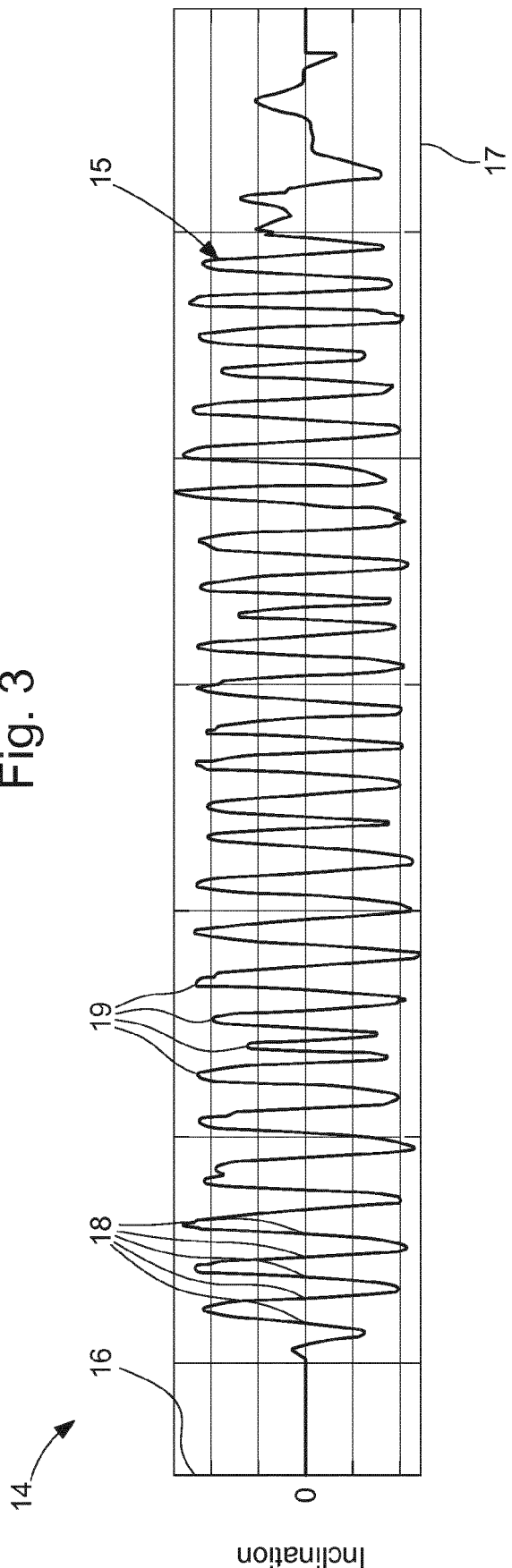


Fig. 4

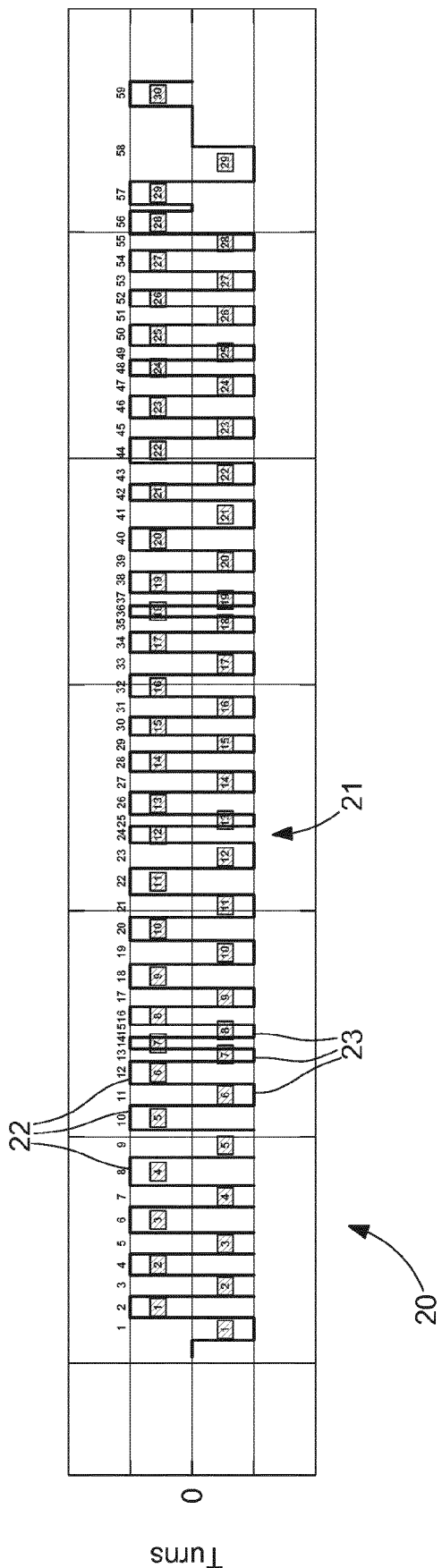


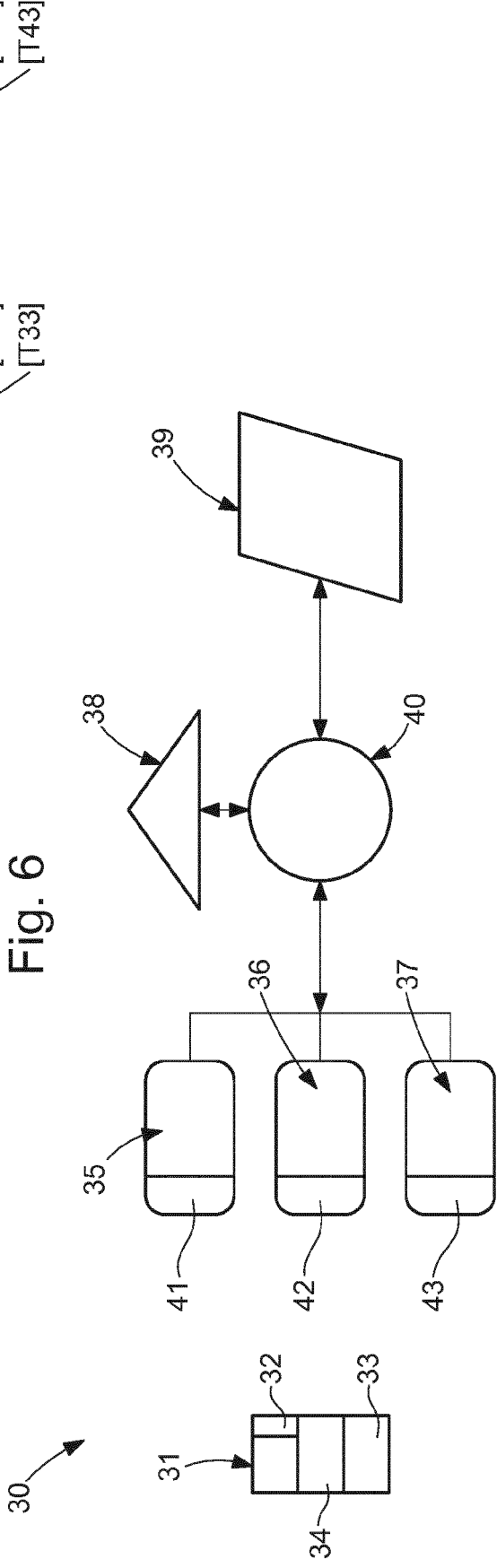
Fig. 5

25

G0			G1			G2			G3			G4		
Time G0	Rank Time G0	Rank G0	Time G1	Rank Time G1	Rank G1	Time G2	Rank Time G2	Rank G2	Time G3	Rank Time G3	Rank G3	Time G4	Rank Time G4	Rank G4
1	1.43	-	2.44	-	-	3.28	-	-	4.19	2.84	2	5.19	3.78	3
2	1.42	-	2.46	-	-	3.30	-	-	4.20	2.85	3	5.12	3.77	2
3	1.39	-	2.40	-	-	3.24	-	-	4.12	2.79	1	5.11	3.78	1

T03 T02 T01 T13 T12 T11 T23 T22 T21 T33 T32 T31 T43 T42 T41 T41] T42] T43]

Fig. 6





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 18 19 0315

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	CH 707 401 A2 (SWISS TIMING LTD [CH]) 30 juin 2014 (2014-06-30) * alinéas [0001], [0013], [0030], [0038] * * revendication 1 *	1-17	INV. A63C11/22
A	EP 1 406 066 A2 (KRAMER TOBIAS [DE]) 7 avril 2004 (2004-04-07) * alinéas [0001], [0021], [0040], [0063] *	1-17	
A	EP 3 292 894 A1 (BRISON S A [LU]) 14 mars 2018 (2018-03-14) * abrégé; figure 1 *	1-17	
A	US 2014/257568 A1 (CZAJA STANISLAW [US] ET AL) 11 septembre 2014 (2014-09-11) * alinéa [0062] * * figure 6 *	1-17	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			A63C A63B G07C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 31 janvier 2019	Examineur Lux, Ralph
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 03.02 (P04C02)

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

EP 18 19 0315

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.

31-01-2019

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
CH 707401	A2	30-06-2014	AUCUN
EP 1406066	A2	07-04-2004	AUCUN
EP 3292894	A1	14-03-2018	AUCUN
US 2014257568	A1	11-09-2014	AUCUN

EPO FORM P0480

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

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- WO 2016174612 A [0005]
- WO 2010119084 A [0006]