

(19)



(11)

EP 3 982 337 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
13.04.2022 Bulletin 2022/15

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
G07C 1/24 (2006.01) G04F 13/02 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **20201010.4**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
G07C 1/24; G04F 8/08

(22) Date de dépôt: **09.10.2020**

(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)

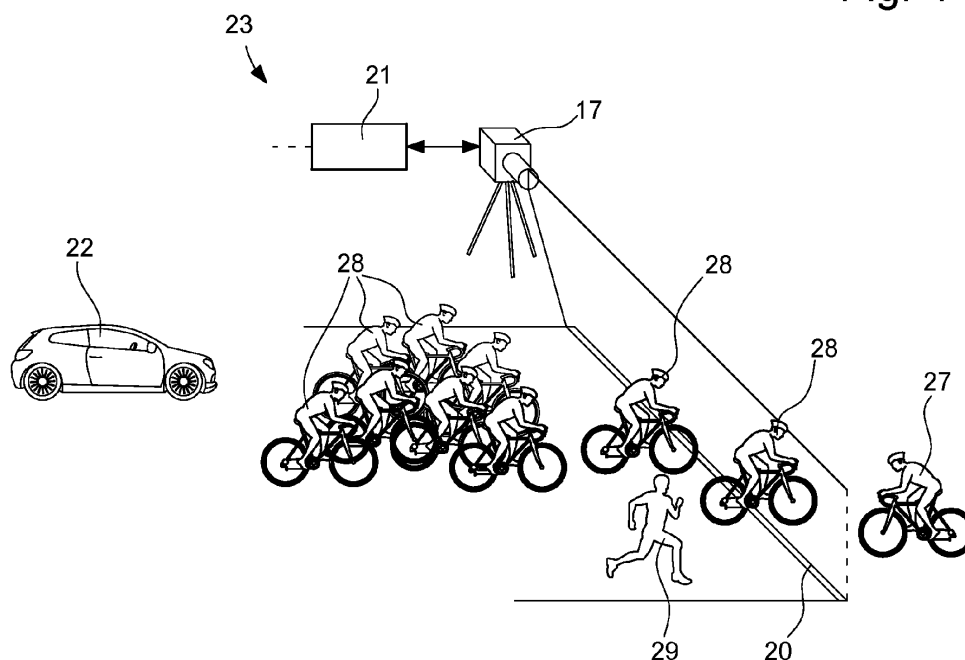
(72) Inventeur: **RICHARD, M. Pascal**
2606 Corgémont (CH)

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

(54) **PROCEDE ET SYSTEME DE MESURE AMELIOREE DU TEMPS DE PASSAGE SUR UNE LIGNE DE CHRONOMETRAGE**

(57) L'invention concerne un système et un procédé de mesure améliorée du temps de passage sur une ligne de chronométrage (20) d'une course par un concurrent, notamment pour une discipline sportive, le procédé étant mis en œuvre par un système de mesure (23) comportant au moins un capteur d'images, caractérisé en ce que le procédé comprend les étapes consécutives suivantes : acquérir des signaux électriques représentatifs de l'image de la ligne de chronométrage (20) saisie par le capteur d'images, les signaux électriques étant produits en fonc-

tion de signaux optiques reçus par le capteur, transmettre les signaux électriques à une unité de traitement d'images (21), détecter le passage d'une ligne de chronométrage (20) par un objet, détecter au moins une information supplémentaire concernant le déplacement ou les dimensions de l'objet pour vérifier que l'objet correspond à un concurrent (28), transmettre un ordre de mesure du temps de passage à une unité de mesure, mesurer le temps de passage dudit objet sur la ligne de chronométrage correspondant à l'instant de passage de l'objet.

Fig. 4**EP 3 982 337 A1**

Description

Domaine de l'invention

[0001] L'invention concerne un procédé de mesure améliorée du temps de passage sur une ligne de chronométrage d'une course par un concurrent, notamment d'une discipline sportive.

[0002] L'invention concerne encore un système de mesure améliorée du temps de passage sur une ligne de chronométrage d'une course par un concurrent, notamment d'une discipline sportive, pour la mise en œuvre du procédé.

Arrière-plan de l'invention

[0003] Dans une compétition de sport de course, telle qu'une course de sprint en athlétisme, de cyclisme, de ski de fonds, de patinage de vitesse, d'une course de bobsleigh, ou lors d'une épreuve hippique, il est bien connu d'avoir recours à des capteurs pour mesurer un temps intermédiaire ou final des concurrents, en particulier pour effectuer le classement des concurrents. Les exigences sont différentes selon les sports. Par exemple, dans une course de sprint d'athlétisme, le moment est défini dès qu'une partie du buste de l'athlète passe la ligne d'arrivée. Pour une course de patinage de vitesse ou de ski de fonds, le moment est défini lorsque le patin ou le pied atteint la ligne d'arrivée.

[0004] Un capteur est par exemple disposé à proximité de la ligne d'arrivée pour mesurer le temps de passage des concurrents. On utilise par exemple une cellule photoélectrique comme récepteur et un émetteur de lumière infrarouge puisée, l'émetteur et le récepteur étant agencés de part et d'autre, dans l'axe de la ligne d'arrivée. Ainsi, lorsqu'un concurrent traverse la ligne d'arrivée, le récepteur ne reçoit plus la lumière puisée, ce qui permet de déduire son temps de passage. Il existe aussi des appareils comportant l'émetteur et le récepteur dans un même boîtier, pour avoir un seul système disposé à une extrémité de la ligne. Dans ce cas, un réflecteur, par exemple un catadioptré, est agencé à l'autre extrémité de la ligne d'arrivée pour réfléchir la lumière infrarouge de l'émetteur vers le récepteur.

[0005] Cependant, avec les systèmes actuels, il est fréquent de faire des erreurs de mesure à cause d'objets parasites détectés par le capteur. En effet, lorsqu'il pleut ou qu'il neige fortement, la quantité de lumière pulsée peut être réduite avant d'arriver au capteur et provoquer une mesure d'un temps de chronométrage. Des personnes peuvent aussi passer devant le capteur alors qu'ils ne sont pas des coureurs. Dans le cas d'une course cycliste par exemple, des voitures sont susceptibles de passer la ligne de chronométrage, ou encore des coureurs peuvent passer la ligne d'arrivée en sens inverse après une arrivée, en particulier lors d'étapes de montages.

Résumé de l'invention

[0006] L'invention a donc pour but de pallier les inconvénients de l'état de la technique susmentionné en proposant un procédé de mesure améliorée du temps de passage sur une ligne de chronométrage d'une course par un concurrent, notamment d'une discipline sportive, qui évite de mesurer des temps de passages parasites provoqués par d'autres objets ou personnes que des coureurs.

[0007] A cet effet, l'invention concerne un procédé de mesure améliorée du temps de passage sur une ligne de chronométrage d'une course par un concurrent, notamment pour une discipline sportive, le procédé étant mis en œuvre par un système de mesure du temps de passage comportant au moins un capteur d'images du temps de passage sur une ligne de chronométrage d'une course par un concurrent, notamment pour une discipline sportive.

- Le procédé est remarquable en ce qu'il comprend les étapes consécutives suivantes:
- acquérir des signaux électriques représentatifs de l'image de la ligne de chronométrage saisie par le capteur d'images, les signaux électriques étant produits en fonction de signaux optiques reçus par le capteur,
- transmettre les signaux électriques à une unité de traitement d'images,
- détecter le passage d'une ligne de chronométrage par un objet,
- détecter au moins une information supplémentaire concernant le déplacement ou les dimensions de l'objet pour vérifier que l'objet correspond à un concurrent,
- transmettre un ordre de mesure du temps de passage à une unité de chronométrage, et
- mesurer le temps de passage dudit objet sur la ligne de chronométrage correspondant à l'instant de passage de l'objet.

[0008] Grâce à ce procédé, l'information supplémentaire sur le déplacement ou les dimensions de l'objet détecté permet de vérifier qu'il s'agit bien d'un concurrent qui passe la ligne de chronométrage, et non d'un objet parasite ou d'une personne qui passe devant le capteur par erreur. Un autre avantage de l'invention est que cela permet d'utiliser un système agencé d'un seul côté de la ligne de chronométrage, sans avoir recours à un autre dispositif de l'autre côté de la ligne.

[0009] Selon un mode de réalisation particulier de l'invention, le procédé comprend une étape de transmission

du temps de passage mesuré à une unité d'affichage.

[0010] Selon un mode de réalisation particulier de l'invention, le capteur étant muni d'une matrice de pixels, le capteur est configuré pour détecter les variations de signaux optiques reçus par au moins une partie des pixels de la matrice pour produire les signaux électriques.

[0011] Selon un mode de réalisation particulier de l'invention, l'information supplémentaire est le sens de déplacement de l'objet.

[0012] Selon un mode de réalisation particulier de l'invention, on détecte le sens de déplacement sur les colonnes de pixels grâce à la modification des pixels avant et/ou après la colonne de pixels de la ligne de chronométrage.

[0013] Selon un mode de réalisation particulier de l'invention, l'information supplémentaire est la vitesse de déplacement de l'objet.

[0014] Selon un mode de réalisation particulier de l'invention, l'information supplémentaire est la hauteur de l'objet.

[0015] Selon un mode de réalisation particulier de l'invention, l'information supplémentaire est la largeur de l'objet.

[0016] Selon un mode de réalisation particulier de l'invention, l'information supplémentaire est une zone de détection où l'objet est attendu.

[0017] Selon un mode de réalisation particulier de l'invention, la détection est effectuée grâce à une analyse de la variation des signaux électriques.

[0018] Selon un mode de réalisation particulier de l'invention, les pixels du capteur d'image détectent les signaux optiques indépendamment les uns des autres.

[0019] Selon un mode de réalisation particulier de l'invention, on utilise la totalité du capteur lors de chaque étape du procédé.

[0020] L'invention concerne aussi un système de mesure améliorée du temps de passage sur une ligne de chronométrage d'une course par un concurrent, notamment pour une discipline sportive. A cette fin, le système comprend :

- une unité d'acquisition pour acquérir des signaux électriques représentatifs de l'image de la ligne de chronométrage, l'unité d'acquisition comportant au moins un capteur d'images muni d'une matrice de pixels, les signaux électriques étant produits en fonction de signaux optiques reçus par les pixels de la matrice
- une unité de traitement d'images pour traiter les signaux électriques transmis par l'unité d'acquisition, de manière à détecter le passage de la ligne de chronométrage par un objet, l'unité de traitement étant configurée pour détecter au moins une information supplémentaire concernant le déplacement ou les dimensions de l'objet pour vérifier que l'objet correspond à un concurrent,

- une unité de mesure du temps de passage dudit objet sur la ligne de chronométrage correspondant à l'instant de passage de l'objet, l'unité d'acquisition étant configurée pour transmettre les signaux électriques à l'unité de traitement d'images et pour transmettre un ordre de mesure du temps de passage à l'unité de mesure.

[0021] Selon un mode de réalisation particulier de l'invention, le système comprend une unité d'affichage des temps mesurés.

[0022] Selon un mode de réalisation particulier de l'invention, le capteur est configuré pour détecter continuellement les variations d'au moins une partie des pixels de la matrice.

[0023] Selon un mode de réalisation particulier de l'invention, le système comprend une caméra munie du capteur, de préférence la caméra est de type neuro-morphique.

[0024] Selon un mode de réalisation particulier de l'invention, l'unité de traitement d'image comprend un module d'intelligence artificielle.

Brève description des dessins

[0025] Les buts, avantages et caractéristiques du procédé et du système d'affichage 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 un schéma synoptique d'un procédé de mesure amélioré du temps de passage sur une ligne de chronométrage selon l'invention.

La figure 2 est une représentation schématique illustrant un premier mode de réalisation du procédé selon l'invention.

La figure 3 est une représentation schématique illustrant un deuxième mode de réalisation du procédé selon l'invention.

La figure 4 est une représentation schématique illustrant un troisième mode de réalisation du procédé selon l'invention.

La figure 5 est une représentation schématique d'un système de mesure amélioré du temps de passage sur une ligne de chronométrage selon l'invention.

Description détaillée de l'invention

[0026] Selon l'invention, le procédé est prévu pour permettre une mesure améliorée du temps de passage sur une ligne de chronométrage d'une course par un concurrent, notamment pour une discipline sportive.

[0027] Le procédé décrit ci-dessous porte par exemple

sur une course d'athlétisme, de ski de fonds, de patinage de vitesse, de cyclisme, de bobsleigh ou une course hippique. Le procédé est mis en œuvre par un système de prise de vue comportant au moins un capteur d'images. De préférence, le capteur est muni d'une matrice de pixels formant une surface de capture d'image. Le capteur est configuré pour détecter les variations de signaux optiques reçus par au moins une partie des pixels de la matrice pour produire les signaux électriques.

[0028] Sur la figure 1, le procédé 10 selon l'invention est un procédé de mesure améliorée du temps de passage sur une ligne de chronométrage d'une course par un concurrent, notamment d'une discipline sportive.

[0029] Le procédé comprend une première étape 1 consistant à acquérir des signaux électriques représentatifs de l'image de la ligne de chronométrage saisie par le capteur d'images. De préférence, le capteur est muni d'une matrice de pixels. Le capteur est configuré pour détecter les variations de signaux optiques reçus par au moins une partie des pixels de la matrice pour produire les signaux électriques. Les signaux électriques sont produits en fonction de signaux optiques reçus par les pixels du capteur.

[0030] Dans une deuxième étape 2, le procédé consiste à transmettre les signaux électriques à une unité de traitement d'images.

[0031] Pour la troisième étape 3, l'unité de traitement d'images détecte le passage de la ligne de chronométrage par un objet. L'unité de traitement d'images détecte un objet passant la ligne de chronométrage, grâce à la variation d'intensité des signaux électrique transmis par les pixels du capteur, les signaux électriques représentant la variation des signaux optiques reçus par les pixels. La ligne de chronométrage est par exemple définie par une ou plusieurs colonnes de pixels. Ainsi, lorsque les pixels de cette ou ces colonnes varient d'intensité, l'unité de traitement d'images détecte le passage d'un objet.

[0032] La quatrième étape 4, qui s'effectue de préférence simultanément à la troisième étape, consiste à détecter au moins une information supplémentaire concernant le déplacement ou les dimensions de l'objet pour vérifier que l'objet correspond à un concurrent. Des exemples non limitatifs d'informations supplémentaires sont mentionnés ci-dessous. Ces exemples peuvent bien sûr être combinés ensemble pour détecter plusieurs informations supplémentaires en même temps.

[0033] Selon un premier mode de réalisation, l'information supplémentaire est le sens de déplacement de l'objet. Pour détecter le sens de déplacement, on détecte les variations d'intensité des pixels avant et/ou après la ou les colonnes de pixels de la ligne de chronométrage. Ainsi, si l'objet mesuré passe la ligne de chronométrage dans le mauvais sens, on en déduit qu'il ne s'agit pas d'un concurrent. Ce mode de réalisation est par exemple utile dans le cas de courses cyclistes dont l'arrivée est en montagne, et pendant lesquelles certains cyclistes repassent la ligne d'arrivée en sens inverse pour redescendre vers leur lieu de villégiature. Des illustrations de

ce mode de réalisation sont décrits pour les figures 2 et 3.

[0034] Dans un deuxième mode de réalisation, l'information supplémentaire est la vitesse de déplacement de l'objet. Pour cela, l'unité de traitement calcule la vitesse de l'objet en fonction de la vitesse de déplacement de la variation d'intensité détectés par les pixels du capteur. Autrement dit, on suit le déplacement d'une forme définie par l'intensité ou la couleur des pixels du capteur. L'unité de traitement est ensuite configurée pour estimer la vitesse de déplacement de l'objet détecté. Si la vitesse de l'objet ne correspond pas à un intervalle de valeur attendu, l'unité de traitement d'image n'envoie pas d'ordre de mesure du temps de passage de l'objet sur la ligne de chronométrage.

[0035] Pour le troisième mode de réalisation, l'information supplémentaire est la hauteur de l'objet. On mesure la hauteur de l'objet sur les images formées à partir des signaux électriques. Dans une variante de réalisation, l'information supplémentaire est la largeur de l'objet. Ces deux variantes peuvent aussi être combinées pour vérifier qu'il s'agit d'un concurrent, et non d'un objet plus petit ou plus grand passant la ligne de chronométrage par hasard. La taille de l'objet est évaluée à partir des images de l'objet obtenues par les pixels du capteur. L'unité de traitement d'image est configurée pour évaluer les dimensions de l'objet. Un exemple de ce mode de réalisation est notamment représenté sur la figure 2.

[0036] Dans un quatrième mode de réalisation, l'information supplémentaire est une zone de détection où l'objet est attendu. La zone peut par exemple être définie au-dessus ou en-dessous d'une ligne définie sur le capteur. Ainsi, on concentre la détection sur une zone du capteur définie par une partie seulement des pixels. L'unité de traitement d'image est configurée pour pouvoir choisir une zone du capteur sur laquelle des objets peuvent être détectés. Par exemple, lors d'une course cycliste, si on veut éviter de prendre une mesure du temps pour une voiture qui est moins haute qu'un concurrent sur un vélo, il faut définir une hauteur supérieure à une voiture pour éviter de transmettre le temps mesuré de celle-ci. Un exemple de ce mode de réalisation est notamment représenté sur les figures 2 et 4.

[0037] Dans une cinquième étape 5, l'unité de traitement d'image transmet un ordre de chronométrage à une unité de mesure du temps, pour enregistrer le temps de passage dudit objet. Lorsque l'unité de traitement d'image détecte une information supplémentaire correspondant à un concurrent, elle envoie un signal de détection à l'unité de mesure au moment du passage de la ligne de chronométrage par l'objet.

[0038] Pour la sixième étape, l'unité de mesure enregistre le temps de passage dudit objet sur la ligne de chronométrage correspondant à l'instant de passage de l'objet. L'unité de mesure est configurée pour chronométrer le temps qui passe et pour enregistrer le temps de chaque concurrent, lorsqu'il reçoit un ordre de la part de l'unité de traitement d'image.

[0039] La septième étape consiste à transmettre le

temps de passage mesuré à une unité d'affichage, pour afficher le temps du concurrent et le comparer aux temps des autres concurrents, par exemple dans un classement basé sur le temps le plus court. L'unité d'affichage est par exemple un écran géant installé sur une aire d'arrivée ou devant une tribune de spectateurs.

[0040] Grâce au procédé, on s'assure de transmettre les mesures de concurrents et d'éviter de mesurer le temps d'objets parasites.

[0041] La figure 2 montre une illustration de l'image que reçoit le capteur 9 de la caméra. Sur le capteur est défini une ou plusieurs colonnes de pixels correspondant à une ligne de chronométrage. Sur l'image, un premier objet 11 passe la ligne de chronométrage dans le bon sens et un deuxième objet 12 passe la ligne de chronométrage en sens inverse. Selon le premier mode de réalisation de détection de l'information supplémentaire, l'unité de traitement d'image donne un ordre de chronométrage pour le premier objet passant la ligne dans le bon sens et pas pour le deuxième objet passant dans l'autre sens.

[0042] Dans le cas du deuxième mode de réalisation de détection de l'information supplémentaire, l'unité de traitement d'image calcule la vitesse de progression du premier objet pour vérifier que c'est un concurrent qui passe la ligne de chronométrage. La position du premier objet 11 est identifiée en plusieurs endroits du capteur, de sorte que l'unité de traitement d'image est capable de déduire la vitesse de déplacement de l'objet. Dans le cas où la vitesse appartient à un intervalle de temps correspondant à la vitesse d'un concurrent, l'unité de traitement d'image transmet un ordre de mesure à l'unité de mesure du temps de chronométrage. A contrario, si la vitesse n'appartient pas à cet intervalle, l'unité de traitement d'image considère qu'il ne s'agit pas d'un concurrent et ne transmet pas d'ordre.

[0043] Deux lignes 14, 15 permettent de définir des limites en-dessous et au-dessus desquelles les objets détectés ne sont pas considérés comme des concurrents selon le quatrième mode de réalisation de détection de l'information supplémentaire. Par exemple, le premier objet 11 qui passe entre les lignes 14, 15 voit son temps de passage mesuré, alors que celui passant en dehors des lignes 14, 15 n'est pas chronométré. On peut utiliser une ligne seulement, et définir que les concurrents passent au-dessus ou en dessous de la ligne. La disposition de la ligne est définie sur le capteur d'image, et peut être modifiée comme on le souhaite pour s'adapter au type de course.

[0044] La figure 3 montre une ligne de chronométrage 20 de type ligne d'arrivée d'une course. Un système de mesure 23 comprend une caméra 17 reliée à une unité de traitement d'image 21. La caméra 17 est dirigée sur la ligne 20 de sorte que l'axe optique de la caméra est sensiblement dirigé vers cette ligne. Des concurrents 18 passent la ligne 20 dans le bon sens, tandis qu'une personne 19 passe la ligne 20 dans l'autre sens. Cette personne 19 peut être un concurrent ayant déjà passé la

ligne 20 ou un arbitre qui surveille la course. Grâce au procédé selon l'invention, on ne mesure pas le temps chronométré de la personne 19 passant en sens inverse, car l'unité de traitement d'image 21 détecte que cette

[0045] Sur la figure 4, on distingue un système de mesure 23 agencé pour chronométrer la ligne de chronométrage 20, qui est de type ligne d'arrivée. Il s'agit d'une course cycliste dans laquelle des coureurs à vélo 28 passent la ligne d'arrivée, tandis que des voitures 22 suivent les coureurs 28 et des personnes 27 peuvent passer a ligne 20 à pied. En choisissant une hauteur ou une largeur des objets à détecter, ou en utilisant la reconnaissance des objets par l'unité de traitement d'image 21 pour détecter les coureurs, on évite de chronométrer la voiture 22, le cycliste 27 passant la ligne 20 en sens inverse et la personne 29 passant la ligne à pied. Seuls les coureurs à vélo 28 passant ligne dans le sens souhaité sont chronométrés. En variante, on peut détecter la silhouette générale de l'objet détecté pour vérifier qu'il s'agit bien d'un concurrent à vélo 28.

[0046] La figure 5 illustre un système de mesure 23 comprenant une unité d'acquisition 31 comprenant une caméra 17 munie d'un capteur d'image. Le capteur d'images comprend une matrice de pixels. Avantageusement, le capteur entier est utilisé pour le traitement des images. Dans une première variante de réalisation, la fréquence d'acquisition des images est de préférence comprise entre 1000 Hz et 10000 Hz. De préférence, la caméra 17 est de type neuro-morphique, chaque pixel du capteur détectant des signaux lumineux indépendamment les uns des autres, les signaux électriques correspondants étant transmis à une unité de traitement d'images 21.

[0047] Le système de mesure 23 comprend une unité de traitement d'image 21 et une unité de chronométrage 33 et une unité d'affichage 34. Ainsi, après les étapes de détection selon le procédé décrit précédemment, l'unité de traitement d'images 21 transmet un ordre de mesure à l'unité de chronométrage 33, qui enregistre le temps de passage du concurrent. Le temps de chronométrage peut ensuite être transmis à l'unité d'affichage 34 pour afficher le temps du concurrent dans un classement par rapport aux autres concurrents déjà enregistrés. En option, l'unité de traitement d'image 21 peut comprendre un module d'intelligence artificielle permettant de reconnaître un objet passant la ligne de chronométrage, afin de déterminer s'il s'agit d'un concurrent ou d'un objet parasite.

[0048] Naturellement, l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits en référence aux figures et des variantes pourraient être envisagées sans sortir du cadre de l'invention. En particulier, les valeurs des première et deuxième fréquences d'acquisition d'images pourront être choisies avec des valeurs supérieures si l'évolution des capacités techniques des deux types de caméras le permet.

Revendications

1. Procédé (10) de mesure améliorée du temps de passage sur une ligne de chronométrage (13, 20) d'une course par un concurrent, notamment pour une discipline sportive, le procédé (10) étant mis en œuvre par un système de mesure (23) comportant au moins un capteur d'images, **caractérisé en ce que** le procédé (10) comprend les étapes consécutives suivantes:
 - acquérir (1) des signaux électriques représentatifs de l'image de la ligne de chronométrage (13, 20) saisie par le capteur d'images, les signaux électriques étant produits en fonction de signaux optiques reçus par le capteur,
 - transmettre (2) les signaux électriques à une unité de traitement d'images (21, 21),
 - détecter (3) le passage d'une ligne de chronométrage (13, 20) par un objet (11, 12),
 - détecter (4) au moins une information supplémentaire concernant le déplacement ou les dimensions de l'objet (11, 12) pour vérifier que l'objet (11) correspond à un concurrent (18, 28)
 - transmettre (5) un ordre de mesure du temps de passage à une unité de mesure (33),
 - mesurer (6) le temps de passage dudit objet (11) sur la ligne de chronométrage correspondant à l'instant de passage de l'objet (11).
2. Procédé (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** comprend une étape de transmission (7) du temps de passage mesuré à une unité d'affichage (34).
3. Procédé (1) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le capteur étant muni d'une matrice de pixels, le capteur est configuré pour détecter les variations de signaux optiques reçus par au moins une partie des pixels de la matrice pour produire les signaux électriques.
4. Procédé (1) selon l'une, quelconque, des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'information supplémentaire est le sens de déplacement de l'objet (11, 12).
5. Procédé (1) selon la revendication 4, **caractérisé en ce qu'on** détecte le sens de déplacement sur les colonnes de pixels grâce à la modification des pixels avant et/ou après la ou les colonnes de pixels de la ligne de chronométrage.
6. Procédé (1) selon l'une, quelconque, des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** l'information supplémentaire est la vitesse de déplacement de l'objet (11, 12).
7. Procédé (1) selon l'une, quelconque, des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** l'information supplémentaire est la hauteur de l'objet (11, 12).
8. Procédé (1) selon l'une, quelconque, des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** l'information supplémentaire est la largeur de l'objet (11, 12).
9. Procédé (1) l'une, quelconque, des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** l'information supplémentaire est une zone de détection où l'objet (11, 12) est attendu.
10. Procédé (1) selon l'une, quelconque, des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la détection est effectuée grâce à une analyse de la variation des signaux électriques.
11. Procédé (1) selon l'une, quelconque, des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les pixels du capteur d'image détectent les signaux optiques indépendamment les uns des autres.
12. Procédé (1) selon l'une, quelconque, des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'on** utilise la totalité du capteur lors de chaque étape du procédé.
13. Système (23, 23) de mesure améliorée du temps de passage sur une ligne de chronométrage (13, 20) d'une course par un concurrent (18, 28), notamment pour une discipline sportive, le système étant **caractérisé en ce qu'il** comprend :
 - une unité d'acquisition (31) pour acquérir des signaux électriques représentatifs de l'image de la ligne de chronométrage, l'unité d'acquisition (31) comportant au moins un capteur d'images muni d'une matrice de pixels, les signaux électriques étant produits en fonction de signaux optiques reçus par les pixels de la matrice
 - une unité de traitement d'images (21) pour traiter les signaux électriques transmis par l'unité d'acquisition (31), de manière à détecter le passage de la ligne de chronométrage par un objet (11, 12), l'unité de traitement étant configurée pour détecter au moins une information supplémentaire concernant le déplacement ou les dimensions de l'objet pour vérifier que l'objet (11, 12) correspond à un concurrent,
 - une unité de mesure (33) du temps de passage dudit objet (11) sur la ligne de chronométrage correspondant à l'instant de passage de l'objet (11), l'unité d'acquisition (11) étant configurée pour transmettre les signaux électriques à l'unité de traitement d'images (21) et pour transmettre un ordre de mesure du temps de passage à l'unité de mesure (33).

14. Système (23) selon la revendication 13, **caractérisé en ce qu'il** comprend une unité d'affichage (34) des temps mesurés.

15. Système (23) selon la revendication 13 ou 14, **caractérisé en ce que** le capteur est configuré pour détecter continuellement les variations d'au moins une partie, de préférence de la totalité, des pixels de la matrice.

10

16. Système (23) selon l'une, quelconque, des revendications 13 à 15, **caractérisé en ce qu'il** comprend une caméra (17) munie du capteur, de préférence la caméra (17) est de type neuro-morphique.

15

17. Système (23) selon l'une, quelconque, des revendications 13 à 16, **caractérisé en ce que** l'unité de traitement d'image (21) comprend un module d'intelligence artificielle.

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

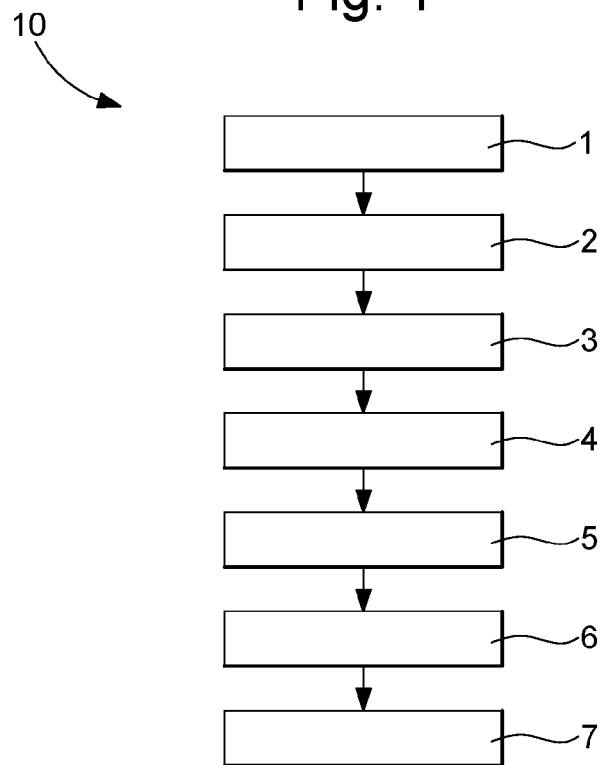


Fig. 2

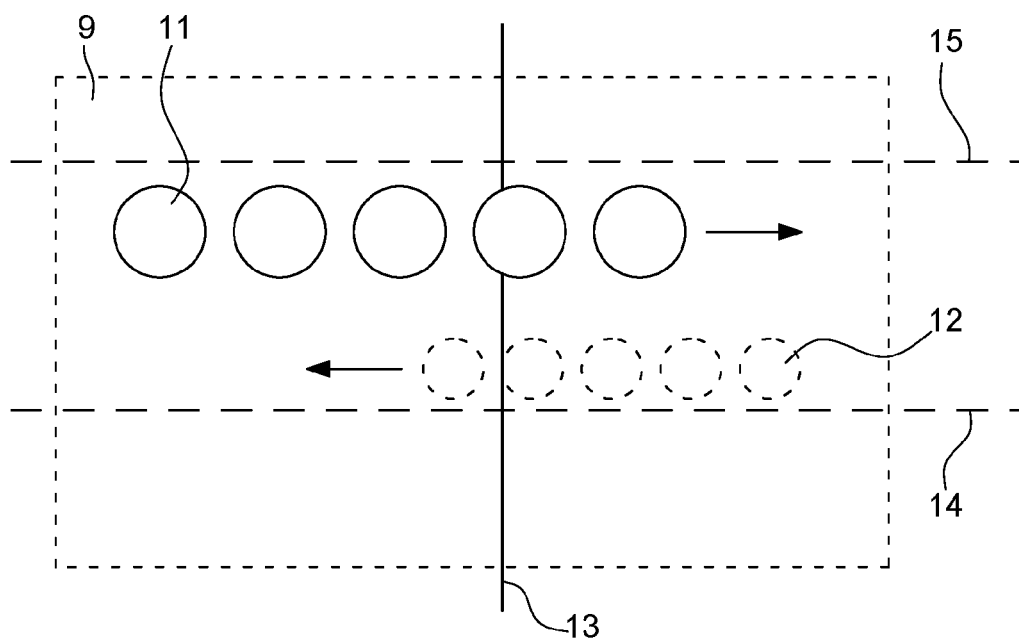


Fig. 3

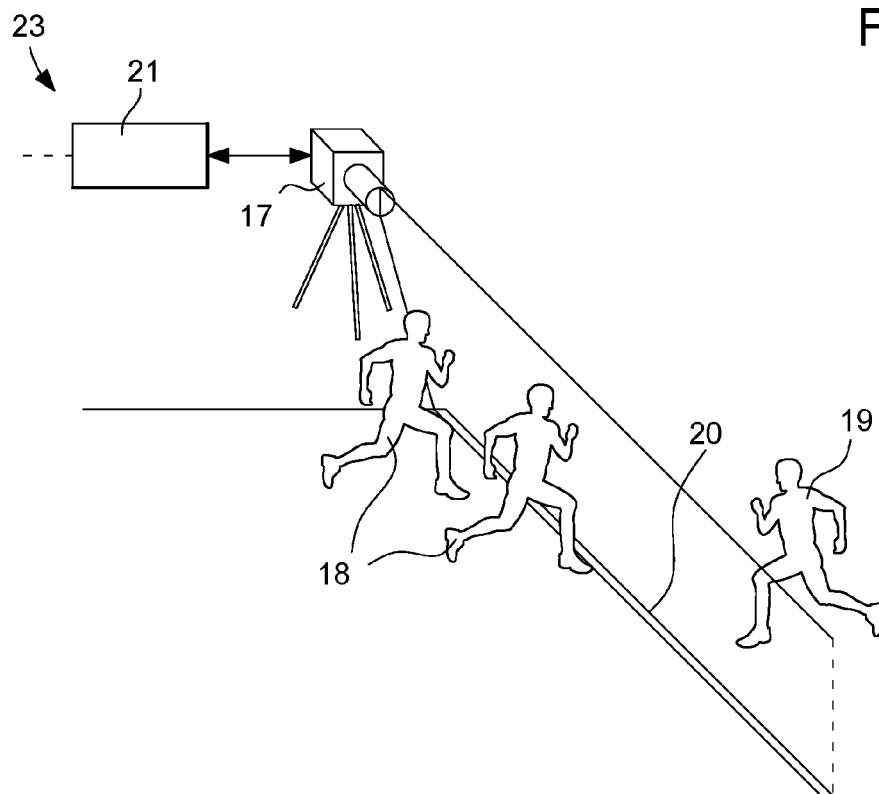


Fig. 4

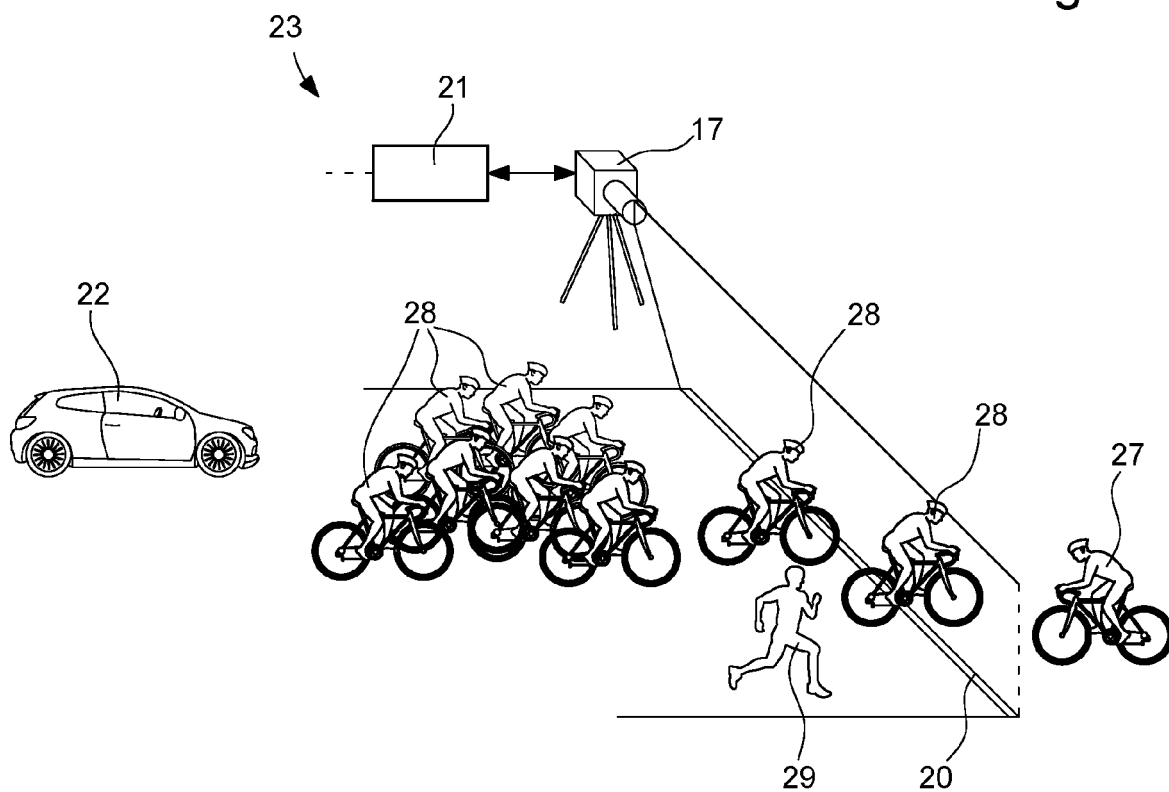
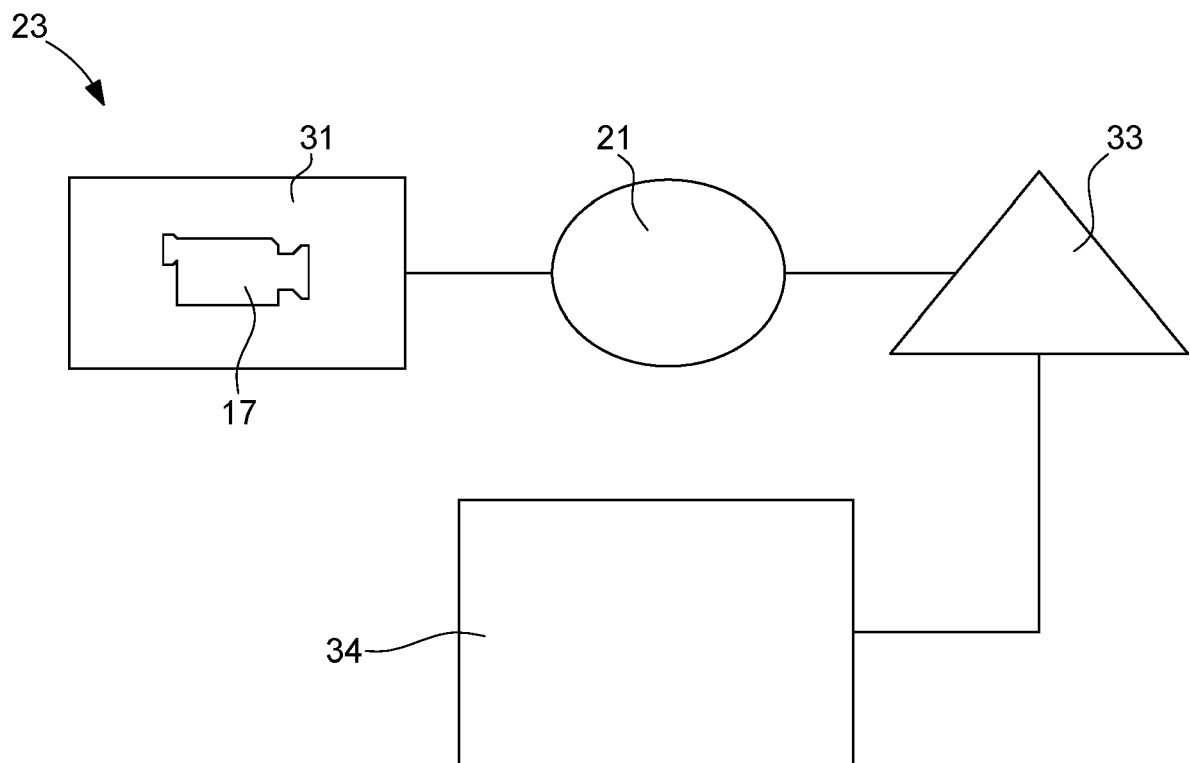


Fig. 5





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 20 20 1010

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	EP 0 898 249 A1 (OMEGA ELECTRONICS SA [CH]) 24 février 1999 (1999-02-24) * abrégé * * alinéa [0010] - alinéa [0011] * * alinéa [0023] - alinéa [0026] * * alinéa [0033] - alinéa [0049] * * revendications 1-7; figures *	1,2, 13-17	INV. G07C1/24 G04F13/02
A	CH 706 165 A2 (SWISS TIMING LTD [CH]) 30 août 2013 (2013-08-30) * alinéa [0016] - alinéa [0023] * * alinéa [0025] - alinéa [0032] * * figures 1A,1B,2,3A,3B *	1-17	
A	WO 2015/193049 A1 (SWISS TIMING LTD [CH]) 23 décembre 2015 (2015-12-23) * page 6, ligne 21 - page 12, ligne 2 * * page 19, ligne 15 - page 22, dernière ligne * * figures *	1-17	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			G07C G04G G04F
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		19 mars 2021	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 (P04C02)

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

EP 20 20 1010

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.

19-03-2021

10

Document brevet cité
au rapport de recherche

Date de
publication

Membre(s) de la
famille de brevet(s)

Date de
publication

15

EP 0898249 A1 24-02-1999

AT 239277 T 15-05-2003

AU 755152 B2 05-12-2002

CA 2245067 A1 22-02-1999

DE 69721520 T2 18-03-2004

EP 0898249 A1 24-02-1999

ES 2198522 T3 01-02-2004

US 6411329 B1 25-06-2002

20

CH 706165 A2 30-08-2013 AUCUN

WO 2015193049 A1 23-12-2015

EP 3158538 A1 26-04-2017

WO 2015193049 A1 23-12-2015

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0460

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