



(11)

EP 3 453 430 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
13.03.2019 Bulletin 2019/11

(51) Int Cl.:
A63B 63/08 (2006.01) **A63B 71/06** (2006.01)
G07C 1/22 (2006.01) **A63B 24/00** (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **17190608.4**

(22) Date de dépôt: **12.09.2017**

(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:
MA MD

(72) Inventeurs:
• **Cuenin, Thierry**
25130 Villers-le-Lac (FR)
• **Massé, Fabien**
1004 Lausanne (CH)

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

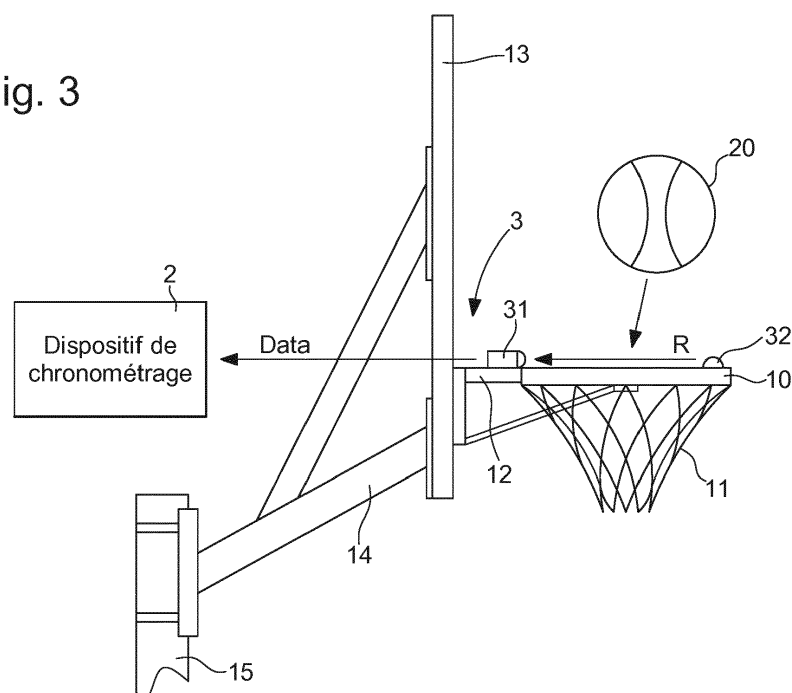
(71) Demandeur: **Swiss Timing Ltd.**
2606 Corgémont (CH)

(54) **PROCÉDÉ ET SYSTÈME DE CHRONOMÉTRAGE D'UNE PARTIE DE BASKETBALL**

(57) Le procédé de chronométrage d'une partie de basketball est défini via un système de chronométrage (1), qui comprend un dispositif de chronométrage (2) en liaison à un détecteur optique de balle (3) et/ou en liaison avec au moins un détecteur visuel de balle pour détecter une balle (20) dans un panier de basketball. Le détecteur optique de balle comprend un capteur optique (31) disposé à proximité ou sur le panier de basketball, et le détecteur visuel comprend au moins une caméra cinétique pour détecter le mouvement et la profondeur de la

balle dans le panier de basketball avec traitement du signal. Le procédé comprend les étapes de débiter un comptage de temps de jeu en activant le dispositif de chronométrage, de capter par le capteur optique et/ou la caméra cinétique le passage de la balle de basketball dans un anneau (10) du panier de basketball, et de transmettre au moins un signal de détection du passage de la balle dans le panier de basketball au dispositif de chronométrage pour arrêter un temps de jeu.

Fig. 3



Description

Domaine de l'invention

[0001] L'invention concerne un procédé de chronométrage d'une partie de basketball.

[0002] L'invention concerne également un système de chronométrage d'une partie de basketball pour la mise en oeuvre du procédé.

Arrière-plan de l'invention

[0003] Dans une compétition sportive, telle qu'une partie de basketball, il est connu d'utiliser des dispositifs électroniques notamment pour la détection d'une balle entrant dans le panier de basketball. Ces dispositifs comprennent des éléments capteurs pour détecter tout passage d'une balle dans le panier par exemple depuis le dessus.

[0004] On peut citer à ce titre la demande de brevet WO 2016/057535 A1, qui décrit justement un panier de basketball avec des moyens pour détecter toute balle traversant ledit panier depuis le dessus. Pour cette détection, le filet du panier comprend un élément conducteur susceptible de s'étendre avec le filet, quand la balle entre dans le panier. La propriété électrique de cet élément conducteur peut changer notamment avec une augmentation de sa résistivité. Cet élément conducteur est relié à un circuit de détection. Un profil de variation électrique de l'élément lors du passage de la balle dans le filet peut être déterminé. Cet élément conducteur peut être un matériau élastomère conducteur. Une unité de communication est aussi prévue pour la transmission d'un signal de détection du circuit de détection à une station de traitement. Cependant l'ensemble de détection n'est pas prévu pour arrêter un temps de chronométrage lors du passage de la balle dans le panier, ce qui constitue un inconvénient.

[0005] Dans le brevet US 5,418,517, un appareil est décrit pour établir le score lors d'une partie de basketball. Une palette est prévue sous l'anneau du panier de basketball pour détecter l'entrée de la balle. La flexion de la palette commande un commutateur afin d'établir principalement le score dans un boîtier électronique à affichage du score. Il est prévu de déterminer les différents paniers réalisés durant la partie, et il est également déterminé un temps laissé par une horloge de tirs au panier et le pourcentage de tirs effectués. Cependant l'appareil n'est pas prévu pour arrêter un temps de chronométrage lors du passage de la balle dans le panier, ce qui constitue un inconvénient.

[0006] Le brevet FR 2 643 824 B1 décrit un dispositif de détection et de signalisation de buts marqués dans une partie de basketball. Au moins un émetteur de signal est disposé sur l'anneau d'entrée du panier de basket et au moins un récepteur de signal est aussi disposé en regard de l'émetteur correspondant sur l'anneau. Sans aucune balle entrant dans le panier, le récepteur reçoit

le signal de l'émetteur. Par contre, quand une balle pénètre dans le panier, une interruption de réception du signal par le récepteur permet de détecter l'entrée de la balle. L'interruption du signal capté permet donc d'activer une information visuelle ou sonore. Cependant le dispositif de détection n'est pas prévu pour arrêter un temps de chronométrage lors du passage de la balle dans le panier, ce qui constitue un inconvénient.

[0007] Le brevet US 6,389,368 B1 décrit un appareil pour détecter des tirs au panier de basketball afin d'établir un score et des statistiques de tirs au panier. L'appareil comprend un dispositif de détection visuelle disposé sur le panneau de fixation du panier en liaison avec un dispositif de traitement informatique. Ce dispositif de détection visuelle est un capteur à plusieurs pixels pour capter la position de la balle au départ du shoot et le moment du passage dans le panier de basketball et pour transmettre des signaux relatifs à une différence d'intensités lumineuses au dispositif de traitement pour déterminer la position de la balle et son passage dans le filet du panier. Un capteur de vibration est encore installé sur le panneau du panier de basketball pour fournir une information du contact de la balle dans l'anneau du panier de basketball. Cependant le dispositif de détection n'est pas prévu pour arrêter un temps de chronométrage lors du passage de la balle dans le panier, ce qui constitue un inconvénient.

[0008] Durant le chronométrage d'une partie de basketball, et dans l'intervalle de temps principalement des deux dernières minutes de jeu, un joueur d'une équipe arrive à scorer, c'est-à-dire à marquer un panier. Le haut de la balle traverse l'anneau du panier de basket, et ainsi le jeu s'arrête. Les officiels de table sont responsables pour prendre la décision lorsqu'il faut arrêter le jeu, et non l'arbitre. Par conséquent, même le signalement par sifflet de l'arbitre peut ne pas être pris en compte pour arrêter un temps de jeu. Durant une partie, il peut encore être prévu que le commissaire de jeu requiert du marqueur assistant d'ajouter le temps à l'horloge du jeu. Dans ces conditions, le rythme du jeu est ralenti à un moment critique de la partie. Il est donc nécessaire de trouver une solution, qui garantit un arrêt de jeu précis dès l'instant où la balle passe à travers l'anneau du panier de basketball, ce qui est un objet de l'invention.

Résumé de l'invention

[0009] L'invention a donc pour but de pallier les inconvénients de l'état de la technique susmentionné en proposant un procédé de chronométrage d'une partie de basketball. Pour ce faire, au moins un capteur optique est disposé à proximité ou sur le panier de basketball pour détecter une balle entrant dans le panier au cours de la partie pour arrêter le temps de jeu.

[0010] A cet effet, l'invention concerne un procédé de chronométrage d'une partie de basketball, qui comprend les caractéristiques définies dans la revendication indépendante 1.

[0011] Des étapes particulières du procédé de chronométrage sont définies dans les revendications dépendantes 2 à 5.

[0012] Un avantage du procédé de chronométrage réside dans le fait qu'une détection optique par un détecteur optique de balle dans le panier et/ou une détection visuelle par traitement informatique est prévue de manière à détecter le passage de la balle dans l'anneau du panier de basketball afin de fournir un signal de détection à un dispositif de chronométrage pour arrêter le temps de jeu. Le détecteur optique de balle est au moins un capteur optique disposé sur le panier de basketball ou sur un support de connexion du panier à un panneau de basketball ou même sur ledit panneau de basketball pour détecter le passage de la balle dans l'anneau du panier. La détection visuelle se compose d'une ou plusieurs caméras de type cinétique (Kinect®) avec une reconnaissance de mouvement et de profondeur, ainsi que d'un système à infra-rouge intégré.

[0013] Avantageusement dans une conception simple du système de chronométrage, le détecteur optique de balle comprend au moins un capteur optique de lumière et une source de lumière en regard du capteur, qui peuvent être disposés sur une surface de l'anneau du panier de basket ou intégrés dans l'anneau du panier de basket. La source de lumière disposée en regard et diamétralement opposée au capteur optique fournit au cours du jeu un rayon lumineux capté par le capteur optique. Le passage de la balle dans l'anneau du panier de basket interrompt momentanément la réception de lumière par le capteur optique. Cela permet de fournir un signal de détection suite à la réception ou non-réception du rayon lumineux au dispositif de chronométrage pour arrêter le temps de jeu.

[0014] Avantageusement pour détecter précisément le passage de la balle dans le panier, le capteur optique du détecteur optique de balle peut être associé à une caméra du type cinétique du détecteur visuel avec traitement informatique de mouvement et de profondeur ou avec une caméra en couleur, une caméra infrarouge ou un dispositif défini LIDAR. Le dispositif LIDAR est aussi capable de déterminer la distance du capteur à la balle dans un espace bidimensionnel ou tridimensionnel. Dans ces conditions, il n'est pas nécessaire d'utiliser une source de lumière additionnelle placée sur l'anneau du panier de basket.

[0015] Un chronométrage précis d'une partie de basketball est une des bases fondamentales dans le basketball moderne. Le système de chronométrage présenté connecte au moins un capteur optique de détection optique et/ou une détection visuelle de mouvement et de profondeur avec le dispositif de chronométrage et aide à améliorer la qualité du jeu en enlevant de potentielles erreurs humaines.

[0016] Avantageusement, il y a une facilité de montage et de calibration du détecteur de balle dans le panier en liaison avec le dispositif de chronométrage. Cela permet de fournir des interruptions de jeu rapidement et avec

précision.

[0017] A cet effet, l'invention concerne aussi un système de chronométrage d'une partie de basketball, qui comprend les caractéristiques définies dans la revendication indépendante 6.

[0018] Des formes d'exécution du système de chronométrage sont définies dans les revendications dépendantes 7 à 17.

10 Breve description des dessins

[0019] Les buts, avantages et caractéristiques du procédé et du système de chronométrage d'une partie de basketball 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 un schéma bloc des composants d'un système de chronométrage d'une partie de basketball selon l'invention,

la figure 2 représente schématiquement une vue tridimensionnelle d'un panier de basketball avec différents composants électroniques de détection d'une balle dans le panier selon l'invention,

la figure 3 représente schématiquement une vue de côté d'un panier de basketball fixé à un panneau monté sur un poteau de fixation avec un détecteur optique de balle en liaison avec le dispositif de chronométrage du système de chronométrage selon l'invention, et

la figure 4 représente schématiquement une vue du positionnement des caméras de type cinétique du dispositif visuel pour la détection de mouvement et de profondeur selon l'invention.

40 Description détaillée de l'invention

[0020] Dans la description suivante, tous les éléments d'un système de chronométrage d'une partie de basketball, 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 les différents éléments d'un système de chronométrage 1 pour le chronométrage d'une partie de basketball. Le système de chronométrage comprend essentiellement un dispositif de chronométrage 2, et un détecteur de balle 3, 4. Le détecteur de balle peut comprendre un détecteur optique de balle 3 pour détecter une balle entrant dans un panier de basketball durant la partie et/ou un détecteur visuel de mouvement et de profondeur de balle 4. Dès le début d'une partie de basketball, le dispositif de chronométrage 2 est enclenché et un temps est compté dans le dispositif de chronométrage 2, qui comprend une unité de traitement ou de calcul à logiciel de chronométrage avec un oscilla-

teur définissant une base de temps. Le détecteur optique de balle 3, qui est placé de préférence à proximité ou sur une surface de l'anneau du panier de basketball, peut être activé au début de la partie par le dispositif de chronométrage 2 ou peut être enclenché, de manière indépendante du dispositif de chronométrage 2, par une commande manuelle ou une commande à distance. Le détecteur visuel de mouvement et de profondeur de balle 4 peut aussi être activé au début de la partie. Dès qu'une balle au cours du jeu est détectée entrant dans le panier de basketball, le détecteur de balle 3, 4 transmet un signal de données ou de détection au dispositif de chronométrage 2 pour arrêter le temps de jeu.

[0022] Comme représenté schématiquement en figure 4, il est possible de munir le système de chronométrage 1 du détecteur visuel de balle 4, qui comprend une ou plusieurs caméras 41 du type cinétique (Kinect®) positionnées en différents endroits pour la détection et la reconnaissance des mouvements de la balle 20 à travers le filet 11 du panier 10 de basketball. Cette détection visuelle est associée à un traitement numérique, qui valide le passage de la balle 20 dans le panier 10.

[0023] Le système de chronométrage 1 peut encore comprendre un terminal d'entrée 6, qui est mis en fonction pour contrôler le temps de jeu notamment par des officiels. Le dispositif de chronométrage est donc lié au terminal d'entrée pour le contrôle du temps de jeu. Cependant il peut aussi être imaginé que le dispositif de chronométrage 2 est intégré dans le terminal d'entrée 6, qui peut être disposé sur une table de jeu à côté du terrain de jeu. Le système de chronométrage 1 peut encore comprendre un ou plusieurs dispositifs de commande à distance 5 pour contrôler sans fil le dispositif de chronométrage au moyen d'un objet portable, par un officiel du jeu, et une unité de contrôle du temps 7 par action d'un sifflet d'un arbitre de jeu, qui est reliée au dispositif de chronométrage. Bien entendu, cette unité de contrôle du temps peut être constituée d'un sifflet d'arbitre électronique capable de transmettre un signal radiofréquence au dispositif de chronométrage signalant des arrêts de jeu.

[0024] Le détecteur optique de balle dans le panier 3 peut être relié par câble ou fil électrique ou au moyen d'une communication sans fil au dispositif de chronométrage 2. Le détecteur optique de balle 3 comprend essentiellement au moins un capteur optique disposé à proximité ou sur le panier de basketball. Ce capteur optique peut être un capteur de lumière, qui est composé d'au moins une diode photo-réceptrice ou un pixel, ou d'un réseau de diodes photo-réceptrices ou des pixels. Avec un détecteur visuel de balle 4, le capteur optique peut être une caméra de type cinétique avec un traitement informatique de mouvement et de profondeur de la balle.

[0025] Le capteur optique du détecteur optique de balle 3 peut aussi être une caméra en couleur, une caméra infrarouge ou un dispositif défini LIDAR de manière à prendre différentes images de la balle au moment de son passage dans le panier de basketball et être en mesure

de transmettre le signal de données relatif aux images au dispositif de chronométrage 2. Ce dispositif LIDAR permet de capter la lumière et son intensité pour déterminer la distance du capteur à la balle dans un espace bidimensionnel ou tridimensionnel. Le détecteur optique de balle dans le panier 3 peut aussi comprendre une source de lumière en regard d'un simple capteur optique de lumière comme expliqué ci-après en référence aux figures 2 et 3. Le signal de détection du détecteur optique de balle 3 et/ou du détecteur visuel de balle 4 est prépondérant pour arrêter le temps de jeu quand la balle entre dans le panier par rapport au signallement d'arrêt par sifflet d'un arbitre ou par un officiel de table.

[0026] Les figures 2 et 3 représentent une forme d'exécution simplifiée selon une vue tridimensionnelle d'un panier de basketball avec le détecteur optique de balle 3 et une vue de côté d'un panier de basketball fixé à un panneau monté sur un poteau de fixation avec le détecteur optique de balle 3 et/ou un détecteur visuel de balle 4 montré à la figure 4.

[0027] La figure 4 représente une forme d'exécution simplifiée selon une vue tridimensionnelle d'un ensemble d'un panier de basketball fixé à un panneau 13, qui peut être en partie transparent. Le panneau de basketball 13 est encore relié par au moins une barre 14 à un poteau de fixation 15, qui est généralement fixé verticalement en bordure du terrain de basketball. Un tableau 16 d'affichage des scores avec un détecteur visuel de balle 4, qui est composé d'une ou plusieurs caméras 41 du type cinétique peut être monté sur le poteau 15. La ou les barres 14 et le poteau 15 sont généralement en matériau métallique. Les caméras 41 peuvent être disposées également sur la barre 14 et/ou sur le panneau 13. Pour le bon fonctionnement des caméras de type cinétique, elles doivent être positionnées de préférence à une distance inférieure à 3 m du panier de basketball et disposées pour visionner en direction du panier de basketball.

[0028] Il peut être défini que le panier de basketball peut faire partie du système de chronométrage. Le détecteur optique de balle 3 et/ou le détecteur visuel de balle 4 sont en liaison avec le dispositif de chronométrage 2 du système de chronométrage. Les dimensions et le positionnement des composants montrés sur les figures 2, 3 et 4 ne sont pas précisément respectés et ils peuvent, bien entendu, être disposés à d'autres endroits selon l'invention.

[0029] Le panier de basketball comprend un anneau 10 à travers lequel doit passer la balle 20 depuis dessus pour marquer un but, et un filet 11 attaché en périphérie intérieure ou extérieure de l'anneau 10 pour recevoir la balle entrant par l'anneau. La balle 20 traverse complètement le filet 11 ouvert vers le bas. L'anneau 10 est relié à un panneau de basketball 13 par un support de connexion 12. L'anneau 10, le support de connexion 12 et le panneau 13 sont en matériau solide résistant aux chocs. Le panneau de basketball 13 est encore relié par des barres 14 à un poteau de fixation 15, qui est généralement fixé verticalement en bordure du terrain de bas-

ketball. Les barres 14 et le poteau 15 sont généralement en matériau métallique. Bien entendu, deux ensembles à panier de basketball sont placés de chaque côté du terrain de jeu pour une partie de basketball.

[0030] Le détecteur optique de balle 3 comprend notamment au moins un capteur optique 31 disposé sur une surface de l'anneau ou intégré en partie dans l'anneau avec une portion de réception de lumière visible sur ou dans l'anneau 10 du panier de basketball. Ce capteur optique 31 peut être placé à une première position sur une surface de l'anneau ou dans l'anneau 10 sur le pourtour de l'anneau depuis la fixation de l'anneau 10 au support de connexion 12. Bien entendu il peut aussi être envisagé de placer le capteur optique 31 directement sur le support de connexion 12 ou aussi en contact du panneau de basketball 13. Dans ce cas de figure, il peut s'agir d'un capteur optique sous forme de caméra comme indiqué ci-devant.

[0031] Aux figures 2, 3 et 4, le capteur optique 31 de conception simple est présenté pour être fixé à proximité du support de connexion 12 avec sa surface de réception de lumière dirigée de préférence vers le centre de l'anneau 10 du panier. Au moins une caméra du type cinématique du détecteur visuel 4, non représentée, peut aussi être placée sur le panier ou le panneau le maintenant.

[0032] Le détecteur optique de balle 3 peut encore comprendre au moins une source de lumière 32 disposée sur une surface de l'anneau 10 ou intégrée en partie dans l'anneau. La source de lumière 32 peut être placée à une seconde position sur ou dans l'anneau 10 sur le pourtour de l'anneau depuis la fixation de l'anneau 10 au support de connexion 12. De préférence, la source de lumière 32 est disposée dans une position diamétralement opposée au capteur optique 31 sur une même surface de l'anneau et en regard dudit capteur optique 31.

[0033] La source de lumière 32 est nécessairement dépendante de la technologie utilisée du capteur optique 31. Cette source de lumière 32 peut être une diode électroluminescente pour émettre un rayon R de couleur définie, telle qu'en infrarouge, en direction du capteur optique 31 ou une source d'émission d'un faisceau laser. Le capteur optique 31 est ainsi capable de capter l'émission de lumière générée par la source de lumière si aucune balle ne traverse l'anneau 10 du panier de basketball.

[0034] Le détecteur visuel de mouvement et de profondeur 4 peut, obligatoirement ou non, être associé au détecteur optique de balle 3. La détection visuelle et son traitement informatique peut indépendamment valider le passage de la balle dans le panier par la technologie de type cinématique (Kinect®) associée.

[0035] Le détecteur optique de balle 3 comprend une unité d'acquisition non représentée, mais qui peut être intégrée à la structure du capteur optique 31, pour recevoir un signal de détection de lumière du capteur optique. Une unité de traitement du signal de détection peut encore être prévue dans le détecteur optique de balle 3 et/ou dans un détecteur visuel de balle 4 ou dans le dispositif de chronométrage 2, ou faire partie directement

de l'unité d'acquisition. L'unité de traitement exécute des algorithmes détectant qu'une balle passe à travers l'anneau 10 du panier. Une communication de données Data peut être effectuée depuis le détecteur optique de balle 3 notamment depuis le capteur optique 31 à destination du dispositif de chronométrage 2. La communication de données Data peut concerner la détection d'une balle, qui traverse l'anneau 10 du panier de basketball durant le jeu, pour arrêter le temps de jeu dans le dispositif de chronométrage 2. Le détecteur optique de balle 3 peut donc être relié au dispositif de chronométrage 2 par câble ou fil électrique passant à travers le panneau 13, les barres 14 et le poteau 15, ou au moyen d'une communication sans fil par des signaux radiofréquences.

[0036] L'unité de traitement peut aussi être située proche du capteur optique 31, notamment sur le support de connexion 12 du panier de basketball. Cette unité de traitement peut aussi être disposée directement dans le dispositif de chronométrage 2, comme une partie du logiciel de chronométrage.

[0037] Le détecteur optique de balle 3 et/ou le détecteur visuel 4 de reconnaissance visuelle par une ou plusieurs caméras de type cinématique a pour but de détecter le moment où la balle 20 entre dans l'anneau 10 et le moment où la partie supérieure de la balle est au niveau ou au-dessous de l'anneau, et déjà en partie dans le filet 11. Le capteur optique 31 détecte la lumière de la source de lumière 32 tant qu'aucun objet n'est disposé entre le capteur optique 31 et la source de lumière 32. Par contre dès que la partie la plus basse de la balle 20 pénètre depuis dessus dans l'anneau 10 du panier, le capteur optique 31 ne détecte plus la lumière provenant de la source de lumière 32 et en informe l'unité de traitement ou le dispositif de chronométrage.

[0038] Par la suite pour pouvoir arrêter le temps de jeu dans le dispositif de chronométrage 2, le capteur optique 31 doit à nouveau détecter le rayon R de lumière provenant de la source de lumière 32. Il détecte à nouveau le rayon R de lumière une fois que la partie haute de la balle 20 est au niveau ou au-dessous de l'anneau 10 du panier, où se trouvent le capteur optique 31 et la source de lumière 32. Un signal de détection est fourni au dispositif de chronométrage 2, qui prend en compte la nouvelle détection de lumière du capteur optique après le début de la non-réception de lumière afin d'arrêter le temps de jeu. Le dispositif de chronométrage 2 comprend un logiciel de chronométrage, qui peut détecter l'instant de la non-réception du rayon R de lumière par le capteur optique et ensuite la réception à nouveau du rayon R de lumière, pour arrêter le temps de jeu. Cela signifie, que la balle 20 a pénétré dans l'anneau 10 du panier et un but est également comptabilisé.

[0039] L'unité d'acquisition du détecteur optique de balle 3 en liaison au capteur optique 31 peut aussi mesurer une différence d'intensités lumineuses pour pouvoir détecter la réception ou la non-réception du rayon R de lumière de la source de lumière 32 afin de s'affranchir de la lumière ambiante. Pour plus de précision de

mesure, il peut aussi être prévu de placer à différentes positions sur une surface de l'anneau 10, plusieurs capteurs optiques 31 et plusieurs sources de lumière 32 de couleur différente. Chaque capteur optique est en regard et diamétralement opposé à une source de lumière respective. Une communication de données avec le dispositif de chronométrage 2 est effectuée depuis le détecteur optique de balle 3 en relation à la détection de chaque capteur optique 31.

[0040] Il peut être prévu pour le système de chronométrage 1 d'associer ou non une détection visuelle par des caméras de type cinétique (Kinect®) par détection de mouvement et de profondeur afin de détecter le passage de la balle dans l'anneau du panier.

[0041] Il est encore à noter que, dans le cas d'une communication sans fil de données ou commandes avec le dispositif de chronométrage 2, le détecteur optique de balle 3 et/ou le détecteur visuel de balle 4 peuvent être activés par le dispositif de chronométrage 2 à tout moment avant ou durant le temps de jeu.

[0042] Il est encore à noter qu'il peut être prévu une étape de calibration du détecteur optique de balle 3 et/ou du détecteur visuel de balle 4 après l'installation du système de chronométrage et avant le début du comptage de temps de jeu du dispositif de chronométrage 2. La calibration est nécessaire s'il n'est utilisé qu'un capteur optique, tel qu'une caméra ou un dispositif LIDAR ou d'un système de détection visuelle par au moins une caméra de type cinétique (Kinect®). Les étapes de calibration sont d'une part la détection de la bordure de l'anneau via l'adaptation de forme et d'autre part la détection du volume sur la base de la forme détectée. Concernant le temps de fonctionnement, il y a une détection d'objet, tel que la balle, avec la présence dans le volume détecté, et une reconnaissance de forme pour s'assurer de la précision de l'objet détecté, qui passe à travers l'anneau du panier. Comme indiqué ci-dessus, l'information de plusieurs capteurs optiques combinant des technologies variées peut être utilisée pour améliorer la précision de mesure, ainsi qu'une ou plusieurs caméras de type cinétique (Kinect®) pour la détection visuelle.

[0043] A partir de la description qui vient d'être faite, plusieurs variantes du procédé et du système de chronométrage d'une partie de basketball peuvent être conçues par l'homme du métier sans sortir du cadre de l'invention définie par les revendications. Le capteur optique de lumière peut comprendre deux surfaces de réception de lumière disposées verticalement l'une sur l'autre de manière à permettre de différencier la direction de passage d'une balle dans le panier de basketball au cours de la partie. S'il est utilisé un capteur optique et une source de lumière, cette dernière peut émettre un rayon lumineux par intermittence ou par flash. Plusieurs capteurs optiques et plusieurs sources de lumière peuvent être placés sur une surface supérieure et/ou inférieure de l'anneau du panier de basketball pour permettre également de déterminer la direction de passage de la balle dans le panier de basketball. La détection visuelle de

mouvement peut être associée ou être utilisée indépendamment de la détection optique pour détecter le passage de la balle dans le panier.

Revendications

1. Procédé de chronométrage d'une partie de basketball avec un système de chronométrage (1) comprenant un dispositif de chronométrage (2) en liaison avec au moins un détecteur optique de balle (3) et/ou en liaison avec au moins un détecteur visuel de balle (4) pour détecter une balle (20) dans un panier de basketball, le détecteur optique de balle (3) comprenant au moins un capteur optique (31), qui est disposé à proximité ou sur le panier de basketball, et le détecteur visuel de balle (4) comprenant une ou plusieurs caméras (41) de type cinétique pour détecter le mouvement et la profondeur de la balle dans le panier de basketball, le procédé comprenant les étapes consistant à :

- débiter un comptage de temps de jeu en activant le dispositif de chronométrage (2),
- capter par le capteur optique (31) le passage de la balle (20) de basketball dans un anneau (10) du panier de basketball depuis le dessus du panier, et/ou détecter visuellement au moyen d'au moins une caméra (41) de type cinétique le mouvement de passage de la balle (20) de basketball dans l'anneau (10) du panier de basketball par traitement informatique, et
- transmettre au moins un signal de détection du passage de la balle (20) dans le panier de basketball du détecteur optique de balle (3) et/ou du détecteur visuel (4) au dispositif de chronométrage (2) pour arrêter un temps de jeu.

2. Procédé de chronométrage selon la revendication 1, pour lequel le détecteur optique de balle (3) comprend le capteur optique (31), qui est une caméra couleur ou une caméra à infrarouge, le capteur optique (31) comprenant une unité d'acquisition des images prises par la caméra pour fournir un signal de données relatif aux images prises, et pour lequel une unité de traitement est prévue dans le détecteur optique de balle (3) et/ou dans le dispositif visuel de balle (4), ou dans le dispositif de chronométrage (2) pour le traitement du signal de données, **caractérisé en ce que** l'unité de traitement traite le signal de données au moyen d'un logiciel de chronométrage pour déterminer le moment où la balle passe dans un anneau (10) du panier de basketball afin d'arrêter le temps de jeu.
3. Procédé de chronométrage selon la revendication 2, **caractérisé en ce qu'il** est prévu une étape de calibration du détecteur optique de balle (3) et/ou du

détecteur visuel de balle (4) avant le début du comptage de temps de jeu du dispositif de chronométrage (2), et **en ce que** la calibration consiste à détecter une bordure de l'anneau (10) du panier de basketball en fonction de la forme du panier et à détecter le volume du panier de basketball sur la base de la forme détectée.

4. Procédé de chronométrage selon la revendication 1, pour lequel le détecteur optique de balle (3) comprend au moins un capteur optique (31) et au moins une source de lumière (32) destinée à fournir un rayon de lumière (R) en direction du capteur optique (31), le capteur optique (31) et la source de lumière (32) étant disposés au niveau d'un anneau (10) du panier de basketball avec la source de lumière (32) en regard du capteur optique (31) dans une position diamétralement opposée, **caractérisé en ce que** le capteur optique (31) détecte l'entrée de la balle (20) dans l'anneau (10) du panier de basketball par une non-réception du signal de lumière (R) et fournit un signal de détection pour le dispositif de chronométrage (2) pour un arrêt du temps de jeu.
5. Procédé de chronométrage selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le capteur optique détecte en outre le moment où la balle est au niveau ou au-dessous de l'anneau (10) du panier de basketball par une réception du signal de lumière (R) suite à la non-réception du signal de lumière de la source de lumière de manière à fournir un signal de détection au dispositif de chronométrage (2) pour un arrêt du temps de jeu.
6. Système de chronométrage (1) pour la mise en oeuvre du procédé de chronométrage d'une partie de basketball selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le système de chronométrage (1) comprend un dispositif de chronométrage (2) en liaison avec au moins un détecteur optique de balle (3) et/ou en liaison avec au moins un détecteur visuel de balle (4) pour détecter une balle (20) dans un panier de basketball, le détecteur optique de balle (3) comprenant au moins un capteur optique (31), qui est disposé à proximité ou sur le panier de basketball, et le détecteur visuel de balle (4) comprenant une ou plusieurs caméras (41) de type cinétique pour détecter le mouvement et la profondeur de la balle dans le panier de basketball, et **en ce que** le détecteur optique de balle (3) et/ou le détecteur visuel de balle (4) sont destinés à transmettre au moins un signal de détection du passage de la balle (20) dans le panier de basketball (10, 11) au dispositif de chronométrage (2) de manière à arrêter un temps de jeu.
7. Système de chronométrage (1) selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** le capteur optique (31)

est destiné à capter le passage de la balle (20) de basketball dans un anneau (10) du panier de basketball depuis le dessus du panier pour une transmission du signal de détection au dispositif de chronométrage (2) pour arrêter le temps de jeu.

8. Système de chronométrage (1) selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** le capteur optique (31) est une caméra couleur ou une caméra à infrarouge, **en ce que** le capteur optique (31) comprend une unité d'acquisition des images prises par la caméra destinée à fournir un signal de données relatif aux images prises, et **en ce qu'**une unité de traitement est prévue dans le détecteur optique de balle (3) et/ou dans le détecteur visuel de balle (4) ou dans le dispositif de chronométrage (2) pour le traitement du signal de données, l'unité de traitement étant destinée à traiter le signal de données au moyen d'un logiciel de chronométrage pour déterminer le moment où la balle passe dans un anneau (10) du panier de basketball afin d'arrêter le temps de jeu.
9. Système de chronométrage (1) selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** le détecteur optique de balle (3) comprend au moins un capteur optique (31) et au moins une source de lumière (32) destinée à fournir un rayon de lumière (R) en direction du capteur optique (31), **en ce que** le capteur optique (31) et la source de lumière (32) sont configurés pour être placés au niveau d'un anneau (10) du panier de basketball avec la source de lumière (32) en regard du capteur optique (31) dans une position diamétralement opposée, **caractérisé en ce que** le capteur optique (31) est configuré pour détecter une entrée de la balle (20) dans l'anneau (10) du panier de basketball par une non-réception du signal de lumière (R) et pour fournir un signal de détection pour le dispositif de chronométrage (2) pour un arrêt du temps de jeu.
10. Système de chronométrage (1) selon l'une des revendications 8 et 9, **caractérisé en ce que** le capteur optique (31) est destiné à être placé dans une première position sur l'anneau (10) du panier de basketball ou sur un support de connexion (12) du panier de basketball à un panneau de basketball (13) ou sur le panneau de basketball (13).
11. Système de chronométrage (1) selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** la source de lumière (32) est destinée à être placée dans une seconde position sur une surface de l'anneau (10) identique à une surface de l'anneau (10) de placement du capteur optique (31), **en ce que** la première position de placement du capteur optique (31) est dans la direction du support de connexion (12) du panier de basketball, alors que la seconde position de placement de la source de lumière (32) est une position sur la

surface de l'anneau diamétralement opposée à la première position de placement du capteur optique (31).

12. Système de chronométrage (1) selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** le détecteur optique de balle (3) comprend plusieurs capteurs optiques (31) destinés à être placés à différentes positions sur une surface de l'anneau (10), et plusieurs sources de lumière (32), **en ce que** chaque capteur optique (31) est destiné à être placé sur l'anneau (10) en regard et diamétralement opposé à une source de lumière (32) respective, qui est configurée pour fournir un rayon de lumière (R) en direction du capteur optique (31) correspondant.

5
10
15
13. Système de chronométrage (1) selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** le détecteur optique de balle (3) est configuré pour transmettre un signal de détection de chaque capteur optique (31) à une unité de traitement dans le détecteur optique de balle (3) pour un transfert au dispositif de chronométrage (2), ou dans le dispositif de chronométrage (2) pour déterminer un arrêt de jeu.

20
25
14. Système de chronométrage (1) selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** chaque source de lumière (32) est une diode électroluminescente ou une source d'émission d'un faisceau laser.

30
15. Système de chronométrage (1) selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** le rayon de lumière (R) généré par chaque source de lumière (32) est de couleur différente.

35
16. Système de chronométrage (1) selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** le capteur optique (31) comprend au moins une diode photo-réceptrice ou un réseau de diodes photo-réceptrices.

40
17. Système de chronométrage (1) selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** le détecteur visuel de balle (4), qui comprend une ou plusieurs caméras (41) de type cinétique, est configuré pour transmettre au moins un signal de détection de chaque caméra (41) à une unité de traitement dans le détecteur visuel de balle (4) pour un transfert au dispositif de chronométrage (2), ou dans le dispositif de chronométrage (2) pour déterminer un arrêt de jeu.

45
50

55

Fig. 1

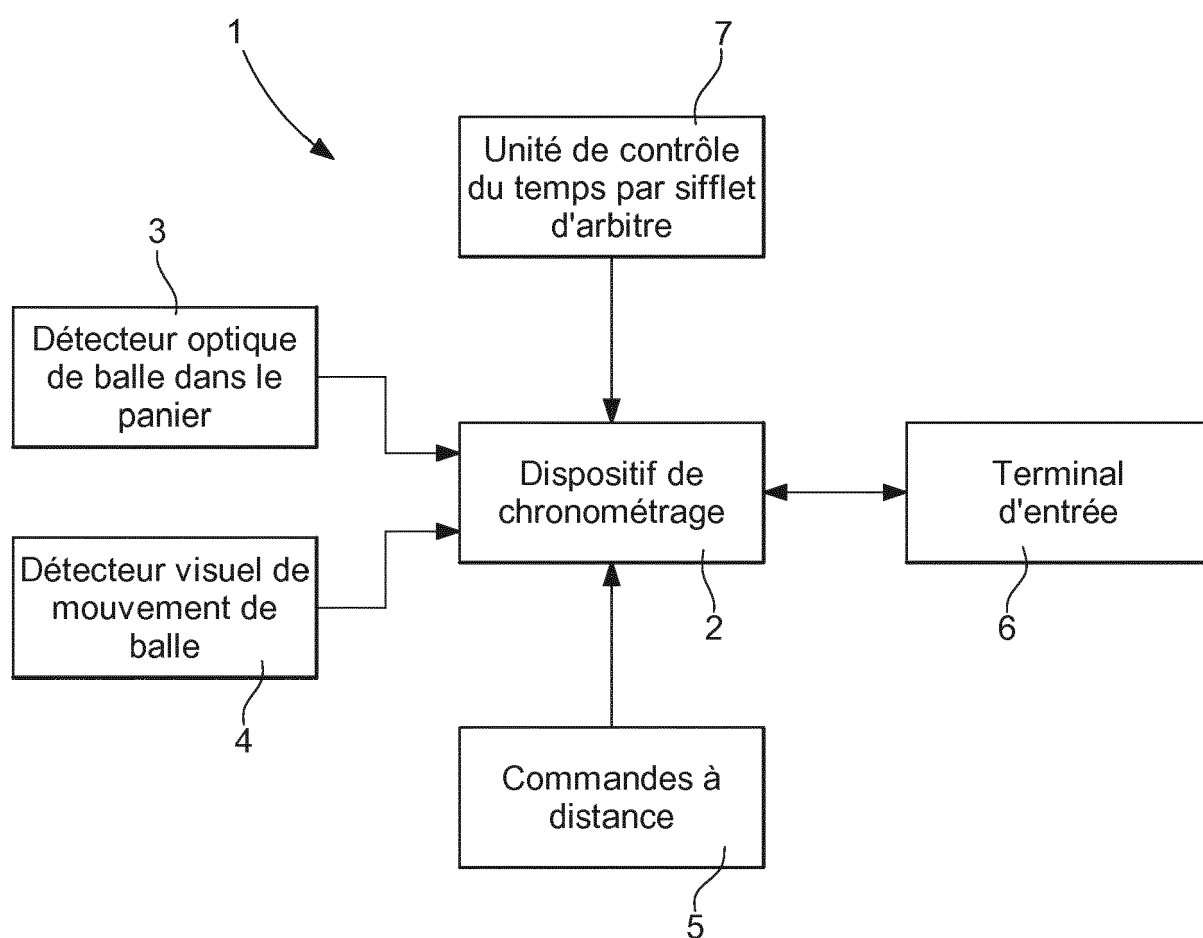


Fig. 2

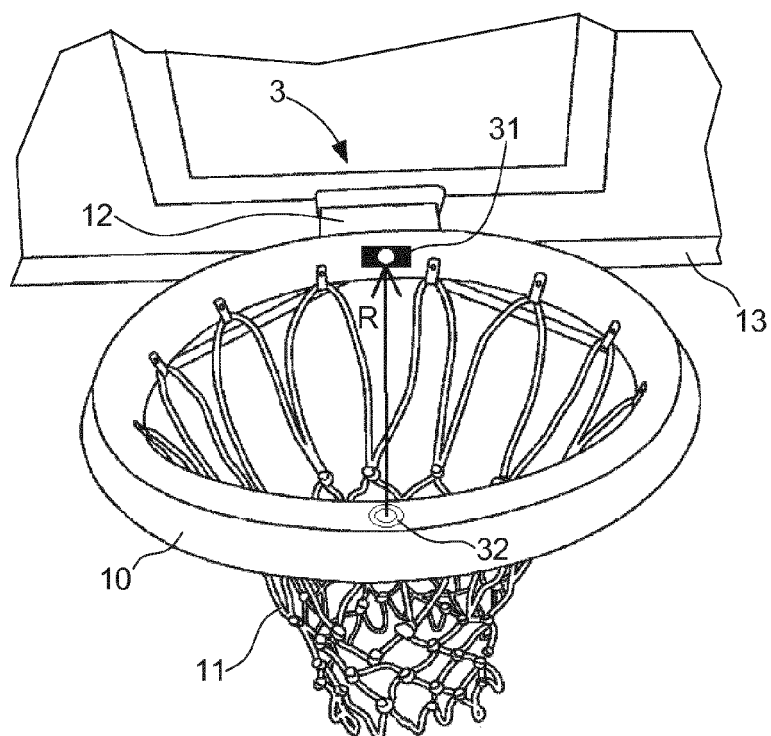


Fig. 3

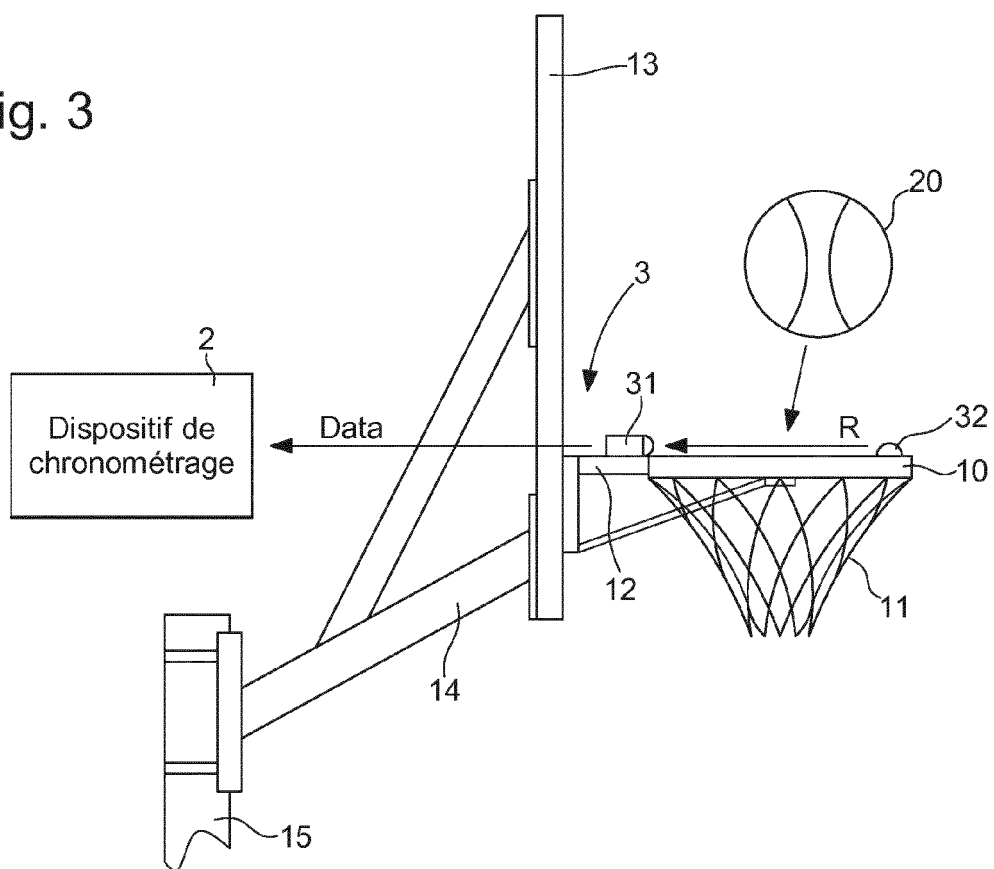
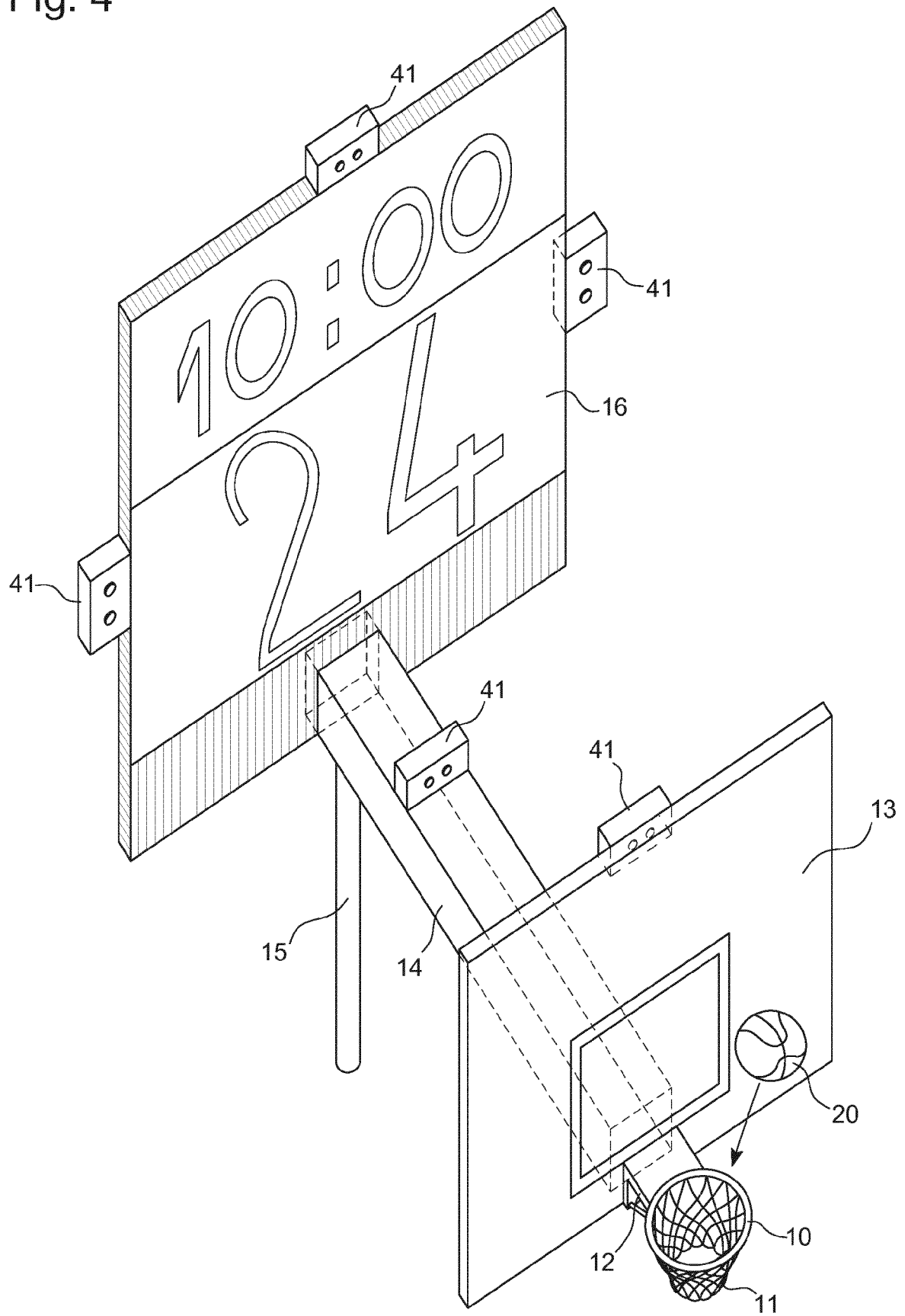


Fig. 4





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 17 19 0608

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)
Y	WO 2010/146586 A2 (PURE GAME SOLUTIONS LTD [IL]; LIDOR NOAM [IL]; LEKACH ORI [IL]; STERN) 23 décembre 2010 (2010-12-23) * page 10, ligne 5 - page 12, ligne 3; figures 1,2A-2C,3,7 *	1-17	INV. A63B63/08 A63B71/06 G07C1/22
Y	WO 2015/143314 A1 (SHOOTER S TOUCH LLC [US]) 24 septembre 2015 (2015-09-24) * alinéas [0047], [0051], [0052], [0053], [0062] - [0064]; figures 1,3,7,8,14-15,17 *	1,4-6, 9-14,16	ADD. A63B24/00
Y	US 2017/098125 A1 (MARTY ALAN W [US] ET AL) 6 avril 2017 (2017-04-06) * alinéas [0002], [0019], [0020], [0036], [0063] - [0066]; figures 1,3 *	1-3,6-8, 15,17	
A	US 2010/085167 A1 (COSTABILE MICHAEL JOSEPH [US]) 8 avril 2010 (2010-04-08) * alinéas [0002] - [0003], [0013], [0027] - [0030], [0034] - [0035] *	1,6	
A,D	FR 2 643 824 A1 (VILLEROY DAL ETS [FR]) 7 septembre 1990 (1990-09-07) * page 3, ligne 32 - page 4, ligne 17; figure 1 *	4,7,9-12	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) A63B G07C
A	US 5 039 977 A (MELE THOMAS C [US] ET AL) 13 août 1991 (1991-08-13) * le document en entier *	1,6	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 9 mars 2018	Examineur Vesin, Stéphane
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 17 19 0608

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.

09-03-2018

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2010146586 A2	23-12-2010	US 2012099405 A1 WO 2010146586 A2	26-04-2012 23-12-2010
WO 2015143314 A1	24-09-2015	EP 3120318 A1 US 2015265897 A1 WO 2015143314 A1	25-01-2017 24-09-2015 24-09-2015
US 2017098125 A1	06-04-2017	US 2017098125 A1 WO 2017062428 A1	06-04-2017 13-04-2017
US 2010085167 A1	08-04-2010	AUCUN	
FR 2643824 A1	07-09-1990	AUCUN	
US 5039977 A	13-08-1991	AUCUN	

EPO FORM P0450

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 2016057535 A1 **[0004]**
- US 5418517 A **[0005]**
- FR 2643824 B1 **[0006]**
- US 6389368 B1 **[0007]**