

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
20. Mai 2010 (20.05.2010)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/054849 A1

- (51) **Internationale Patentklassifikation:**
A63B 71/06 (2006.01) A63B 43/00 (2006.01)
- (21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP2009/008162
- (22) **Internationales Anmeldedatum:**
17. November 2009 (17.11.2009)
- (25) **Einreichungssprache:** Deutsch
- (26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch
- (30) **Angaben zur Priorität:**
10 2008 057 705.7
17. November 2008 (17.11.2008) DE
- (71) **Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US):** CAIROS TECHNOLOGIES AG [DE/DE]; Im Stockmädle 18, 76307 Karlsbad (DE).
- (72) **Erfinder; und**
- (75) **Erfinder/Anmelder (nur für US):** ENGLERT, Walter [DE/DE]; Kupfstrasse 25, 88483 Burgrieden (DE). HABEL, Thorsten [DE/DE]; Ringstrasse 41, 75045 Walzbachtal (DE).
- (74) **Anwalt:** KNAUER, Reinhard; Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäusser, Leopoldstrasse 4, 80802 München (DE).
- (81) **Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart):** AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) **Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart):** ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- Veröffentlicht:**
— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) **Title:** DETECTION AND PROVISION OF PLAYER INFORMATION USING A SENSOR LOCATED IN THE VICINITY OF THE PLAYER

(54) **Bezeichnung:** ERFASSEN UND BEREITSTELLEN VON SPIELERINFORMATIONEN MIT SPIELERSEITIGEM SENSOR

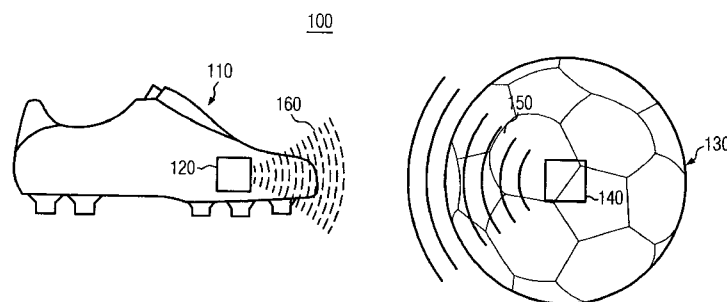


FIG. 1

(57) **Abstract:** The invention relates to a system for detecting and providing information associated with football players, said system containing a football (130) with a centrally arranged magnetic field generator (142) for generating an alternating magnetic field (150), a transceiver (148) for receiving radio signals (160) and for emitting collected player information, a control unit (144) for evaluating received radio signals and associating time stamps to IDs from the received radio signals, an energy source, and a memory for storing and reading player information on the basis of the IDs with associated time stamps, and a device (120) for detecting the magnetic field generated in a football shoe and for emitting an ID associated with the device, with a magnetic field sensor (122) for detecting and measuring the magnetic field (150), a control unit (124), and an emission unit (128) for emitting a radio signal (160) containing the ID associated with the device (120), the emission unit being actively supplied with energy, and the radio signal being sent under the control of the control unit.

(57) **Zusammenfassung:**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2010/054849 A1



System zum Erfassen und Bereitstellen von Informationen, die Fußballspielern zugeordnet sind, wobei das System einen Fußball (130) enthält mit einem zentral angeordneten Magnetfeldgenerator (142) zum Erzeugen eines Wechselmagnetfeldes (150), einem Transceiver (148) zum Empfangen von Funksignalen (160) und zum Senden von angesammelten Spielerinformationen, einer Steuereinheit (144) zum Auswerten von empfangenen Funksignalen und Zuordnen von Zeitstempeln an IDs aus empfangenen Funksignalen, einer Energiequelle, und einem Speicher zum Ablegen und Auslesen von Spielerinformationen auf Basis der IDs mit zugeordneten Zeitstempeln, und eine Vorrichtung (120) enthält zum Erfassen des erzeugten Magnetfeldes in einem Fußballschuh und zum Senden einer der Vorrichtung zugeordneten ID mit einem Magnetfeldsensor (122) zum Erfassen und Messen des Magnetfeldes (150), einer Steuereinheit (124), und einer Sendeeinheit (128) zum Senden eines Funksignals (160), das die der Vorrichtung (120) zugeordnete ID enthält, wobei die Sendeeinheit aktiv mit Energie versorgt wird, und wobei das Senden des Funksignals unter Steuerung durch die Steuereinheit erfolgt.

Erfassen und Bereitstellen von Spielerinformationen mit spielerseitigem Sensor

Die vorliegende Erfindung bezieht sich im Allgemeinen auf das Erfassen und Bereitstellen von spielerbezogenen Informationen bei Ballsportarten und im Speziellen auf das Erfassen und Bereitstellen von spielerbezogenen Informationen bei solchen Ballsportarten wie beispielsweise dem Fußballspiel, bei denen ein Spielball durch ein Spielgerät geschlagen wird, das einem Spieler zugeordnet werden kann.

Es besteht in zunehmenden Maße ein Interesse daran, bei Ballsportarten bewegte Objekte, insbesondere die am Spielballspiel teilnehmenden Personen und das Spielobjekt, den Spielball, in ihrem Bewegungsablauf, ihrer Interaktion und bezüglich weiterer charakteristischer Kenngrößen zu studieren, um eine objektive Auswertung im Rahmen dieser komplexen Systeme zu ermöglichen.

Insbesondere im Bereich des als Hobby, im Verein oder professionell betriebenen Fußballspiels besteht gesteigertes Interesse daran, die komplexen Spielabläufe und optisch unzureichend auflösbaren Spielballbehandlungen analytisch aufbereitbar zu machen. Fragestellungen wie: wer hat das Spielobjekt wie oft berührt, wer hat das Spielobjekt wie lange maßgeblich beeinflusst und wer hat das Spielobjekt zu welchem Gegen- oder Mitspieler weiterbewegt, sowie Fragen nach der Art der Spielobjektbehandlung bieten in ihrer Beantwortung Indizien für den Ausgang eines Spiels und liefern Hinweise auf die Qualitäten eines Spielers der Ballsportart.

Die Beantwortung dieser Fragen ist insbesondere im Rahmen von Trainingseinheiten und ihrer Analyse von Interesse. Im Gegensatz dazu ist es im Allgemeinen nicht erwünscht, den professionellen Spielbetrieb durch gegebenenfalls störende technische Maßnahmen negativ zu beeinflussen.

Spielgeräte und Spielobjekte (Spielbälle) können beim Golf, Tennis oder Fußball auf derart hohe Geschwindigkeiten beschleunigt werden, dass die Erfassung des Objekts während der Bewegung eine speziell angepasste Technologie erfordert. Bislang eingesetzte technische Mittel – vorwiegend Kameras – genügen den gestellten Präzisionsanforderungen oft nicht oder erfordern einen zu großen Aufbereitungsaufwand. Bekannte Verfahren zur Positionsbestimmung mittels entsprechender Sender- und Empfängerkombinationen weisen zudem nicht die benötigte räumliche Auflösung auf und leiden oft

unter Problemen aufgrund zu groß dimensionierter Sender/Empfängerkomponenten, die einen sinnvollen Einsatz in den Sportgeräten wie z. B. Spielball, Fußballschuh, Tennis- oder Golfschläger nicht erlauben.

- Es besteht insbesondere also ein Bedürfnis nach einer Lösung, die es ermöglicht bei
- 5 Ballsportarten, insbesondere dem Fußballspiel, zu bestimmen, wie oft ein Spieler den Spielball getroffen hat, wie lange er im Ballbesitz, d. h. in einer die Spielballbewegung bestimmenden Position war, mit welcher Schusskraft er wann den Spielball getroffen hat und welche Laufstrecke der jeweilige Spieler auf dem Spielfeld, mit oder ohne Ballbesitz, zurückgelegt hat.
- 10 Bei bereits bekannten Lösungen wurde die Schusskraft über eine Druckerfassung im Spielball, vorzugsweise Fußball, erfasst. Laufstrecken wurden typischerweise mit bekannten Schrittzählern ausgewertet oder aber durch eine optische Erfassung des Spielers vorzugsweise über Video und entsprechende manuelle oder automatische Auswertung ausgewertet.
- 15 Insbesondere hat die Anmelderin der vorliegenden Anmeldung bereits früher vorgeschlagen, vergleiche DE 10 2007 001 820, in den Schuh, insbesondere Fußballschuh, eine Spule einzubringen, die dann das gewünschte Magnetfeld erzeugt. Diese bisherige Lösungen zur Detektion, wer den Spielball getroffen hat, beruhte darauf, im Fußballschuh durch einen Magnetfeldgenerator ein dem Spieler zuordenbares Magnetfeld zu
- 20 erzeugen, mit einem Magnetfeldsensor im Spielball das dem Spieler zuordenbare Magnetfeld zu erfassen, um, basierend auf diesen Informationen, eine Ballkontaktinformation zu erhalten, die einen Hinweis gibt, ob der Spieler Kontakt mit dem Spielball hatte.

Obwohl sich diese Lösung in der Praxis durchaus bewährt hat, besteht das Problem, dass insbesondere bei besonders leichten Fußballschuhen, der Platzbedarf und somit

25 Gewichtsaufwand für die Technik, die zur Erzeugung eines ausreichend starken Magnetfeldes notwendig ist, im Fußballschuh nicht ausreichend vorhanden ist und dass die Anbringung einer solchen Vorrichtung überdies aufgrund ihrer Platzanfordernisse die Bequemlichkeit des Fußballschuhs negativ beeinträchtigt.

Hier leistet die vorliegende Erfindung Abhilfe. Die vorliegende Erfindung baut auf der

30 Erkenntnis auf, dass es möglich und vorteilhaft ist, das Magnetfeld nun nicht mehr im Fußballschuh oder allgemein spielerseitig zu erzeugen, sondern stattdessen einmalig

im Spielball Spulen anzubringen, die das Feld erzeugen. Der Fußballschuh selbst hat für diese Anwendung lediglich einen Magnetfeldsensor, der beim Kontakt mit dem Spielball oder Eintritt in die nähere Umgebung des Spielballes das Magnetfeld des Spielballes erfasst und dabei einen dem Spieler zugeordneten Identifikationscode (ID) an den Spielball sendet. Das bedeutet, dass der Ballkontakt das Aussenden einer ID triggert, die dann an den Ball gesendet wird und dort zwischengespeichert wird. Alternativ ist es auch möglich, dass der Schuh diese ID an eine Zentrale schickt. Aus technischen Gründen und insbesondere unter Berücksichtigung möglicher Reichweiten und Sendestärken, ist es jedoch vorteilhaft, wenn die ID an den Spielball gesendet, dort zwischengespeichert und beispielsweise nach einem Spiel oder einer Trainingseinheit einmalig mit der Gesamtheit der gesammelten Spielerinformationen ausgelesen wird.

Insbesondere zu erwähnen ist, dass zwar die Detektion der Spielballberührung über ein Magnetfeld mit Hilfe des im Schuh befindlichen Magnetfeldsensors erfolgt, dass das Senden der zugeordneten ID und vorzugsweise gemessener Magnetfeldstärken dann jedoch mit einem Funkmodul z.B. im 2,4 GHz - Bereich erfolgt. Die Erfindung ist nicht auf 2,4 GHz als Trägerfrequenz der Funksignale beschränkt. Stattdessen können andere geeignete hochfrequente Funkträger zum Einsatz kommen. Das im Spielball erzeugte Magnetfeld ist wesentlich tieffrequenter und liegt beispielsweise im Bereich von 3 kHz, der sich als günstig erwiesen hat. Der mögliche geeignete Frequenzbereich kann zwischen 1 bis 100 kHz liegen.

Ein geeignetes Funkmodul für den Schuh wird von der Firma Nordic hergestellt und bereits im WLAN-Bereich eingesetzt.

Vorzugsweise weist der Schuh, ebenso wie der Spielball, eine eigene Energiequelle auf, die jedoch sehr klein ausgestaltet sein kann. Zwar ist auch eine Lösung denkbar, bei welcher der Schuh seine benötigte Energie aus dem Magnetfeld des Spielballes bezieht, die bevorzugte Ausgestaltung weist jedoch aktive Komponenten auf, die Batterieunterstützung benötigen.

Die vorliegende Erfindung ermöglicht es, die Qualität eines Spielers durch Auswertung ausgewählter charakterisierender Parameter zu erfassen. Hierbei wird insbesondere erfasst, wie oft ein bestimmter Spieler wie lange Ballkontakt hat, und ob er ein erfolgreiches Abspielein in welcher Häufigkeit bewerkstelligt. Auf diese Weise kann durch Auswertung der gesammelten Daten die Ermittlung eines objektivierten Maßes für die Qualität

eines Spielers erreicht werden. Im Übrigen kann ein erfolgreiches Abspielen dadurch detektiert werden, dass erkannt wird, dass der geschlagene Spielball von einem Mitspieler des eigenen Teams aufgenommen wird. Dies ist über Vergleich der gesendeten IDs bezüglich ihrer Zuordnung zu Spielern der gleichen Mannschaft möglich.

- 5 Da es vorkommen kann, dass sich gleichzeitig mehrere Spieler in der Nähe des Spielballes und damit im Einflussbereich des im Spielball erzeugten Magnetfeldes befinden, ist gemäß eines besonderen Aspektes der vorliegenden Erfindung vorgesehen, dass beim Erkennen des Magnetfeldes durch den Magnetfeldsensor, auch die Magnetfeldstärke als absolute Größe erfasst wird und dann über das Funkmodul zusammen mit
10 der ID des Schuhs an den Spielball gesendet wird. Eine Steuereinheit im Spielball kann auf Basis dieser empfangenen Signale diejenige ID bestimmen, die zusammen mit dem höchsten Feldstärkewert empfangen wurde. Die ermittelte ID kennzeichnet denjenigen Schuh oder Spieler, dessen zugeordneter Magnetfeldsensor dem Spielball am nächsten kam. Der zugeordnete Spieler kann dann als der den Spielball treffende oder maßgeblich treffende Spieler identifiziert werden, dem der Ballkontakt zugeschrieben wird.
15

Die angesprochene Frequenz von vorzugsweise drei Kilohertz für das Wechsellmagnetfeld des Spielballes hat den Vorteil, dass diese Frequenz flächendeckend sehr wenig eingesetzt wird und sich deshalb in der Praxis als sehr geeignete Frequenz herausgestellt hat. Da insbesondere Trainingsstätten und als Freizeitspielflächen geeignete Lokalitäten neben den designierten Spielflächen als Einsatzorte für die vorliegende Erfindung in Frage kommen, ist eine Interferenz mit weitläufig eingesetzten Trägerfrequenzen nicht erwünscht. Ferner enthält der Magnetfeldsensor vorzugsweise ein magneto-resistives Element.
20

Die vorliegende Erfindung ermöglicht darüber hinaus die Messung der Spielballgeschwindigkeit nach dem Kontakt mit dem Fußballschuh. Dies ermöglicht die Bestimmung der Spielballenergie und der durch den Spieler aufgewandten Schusskraft. Insbesondere kann die Anbringung von Magnetfeldsensor und Funksender im Schuh zur Ermittlung der Schusskraft verwendet werden. Dies erfolgt, indem gemessen wird, mit welcher Geschwindigkeit sich der Spielball nach dem Ballkontakt vom Schuh entfernt.
25
30 Hierzu müssen vorzugsweise mehrere Feldstärkewerte ermittelt werden und mit den zugehörigen Zeitstempeln vom Schuh an den Spielball übermittelt werden.

Alternativ kann über eine erfindungsgemäße Eichung die Spielballgeschwindigkeit nach dem Ballkontakt auch durch ein Steuergerät bereits im Schuh bestimmt werden. Die Eichung wird vorgenommen, indem der typische Abstand beim Ballkontakt zwischen der Spielballmitte, in der sich die das Magnetfeld erzeugenden Spulen befinden, und dem Ort des Sensors im Schuh ermittelt wird. Vorzugsweise wird der Sensor im Schuh derart platziert, dass unabhängig von der Art der angewandten Schusstechnik in etwa die gleiche Entfernung zwischen Sensor und Spielballmitte beim Aufprall des Spielballes am Schuh auftritt. Die vorliegende Erfindung baut hierzu auf der Erkenntnis auf, dass der Abstand beim Ballkontakt den Minimalabstand zwischen Magnetfeldgenerator und Magnetfeldsensor darstellt und die Feldstärke aufgrund dieser größten Annäherung von Magnetfeldspulen und Magnetfeldsensor maximal ist. Misst man dann, zu welchem Zeitpunkt sich die Feldstärke im Verhältnis zu diesem Maximalwert beispielsweise halbiert hat, so entspricht dies einer entsprechenden Änderung des Abstandes. Aus der Bestimmung der Zeitdifferenz zwischen der Bestimmung des Maximalwertes und beispielsweise des 50 %-Wertes der Feldstärke lässt sich somit die Geschwindigkeit ermitteln.

Vorzugsweise werden zur Vermeidung einer Abhängigkeit von (Ball-) rotationsbedingten Feldstärkevariationen mehrere Spulen unter entsprechender elektrischer Ansteuerung derart im Spielball eingesetzt, dass sich der entstehende magnetische Feldvektor hochfrequent dreht und somit während des Erfassungsvorganges durch den Magnetfeldsensor im Schuh zumindest näherungsweise der Maximalwert auftritt. Dies ermöglicht einen näherungsweisen Ausschluss des negativen Einflusses der Rotation des Spielballes.

Vorzugsweise kann zur Sicherstellung, dass der Magnetfeldsensor tatsächlich den maximalen Magnetfeldstärkenwert beim oben besprochenen Abstands - Eichwert der größten Annäherung zwischen Spielballmitte und Schuhoberfläche ermittelt, vom Spielball ein Anweisungssignal an den Schuh gesendet werden, das über einen Funkempfänger im Schuh empfangen wird und die Messung der Magnetfeldstärke als Maximalfeldstärke veranlasst. Vorzugsweise wird das Anweisungssignal in Folge der Bestimmung eines Ballkontaktes mittels einer Drucksensoranordnung im Spielball gesendet. Aufgrund der empfangenen Anweisung ist die Steuereinheit des Schuhs überdies instruiert, zum Zeitpunkt der Messung des z.B. 50 %-Wertes der Feldstärke das Erfassungssignal mit ID des Schuhs an den Spielball zu senden. Da der Spielball den Zeit-

stempel des Sendens des Anweisungssignals speichert, kann er aus dem empfangenen Erfassungssignal und diesem Zeitstempel dann unter Kenntnis des Abstandseichwertes die Geschwindigkeit des Spielballes nach dem Ballkontakt und damit die kinetische Spielballenergie und die Schusskraft bestimmen.

- 5 Die vorliegende Erfindung ermöglicht es ferner, die Laufwege einzelner Spieler während einer Trainingseinheit oder während eines Spiels zu bestimmen. Videoauswertungen, wie sie für den professionellen Spielbetrieb verbreitet durchgeführt werden, erfordern aufwendige Videoüberwachungen, die im typischen Trainingsbetrieb oder auf
10 Freizeitbolzplätzen nicht vorhanden sind. Deswegen ist eine einfache Lösung wünschenswert.

Die vorliegende Erfindung schlägt vor, dass über den Magnetfeldsensor im Schuh auch ein Verkippen des Fußes gegen das Erdmagnetfeld erfasst werden kann. Ein Fuß hingegen, der sich gerade in voller Bodenberührung befindet, ist über einen gewissen Zeitraum in konstanter Weise gegen das Erdmagnetfeld verkippt und wird deshalb ein immer wiederkehrendes Referenzsignal für die Magnetfeldmessung erzeugen. Der bewegte Fuß weicht von diesem Referenzsignal über seinen Bewegungsablauf ab. Die
15 Bestimmung der Bodenberührungsphasen erlaubt Rückschlüsse auf die Schrittzahl und damit auch die Schrittfrequenz des jeweiligen Spielers. Unter Einführung geeigneter Näherungen für die Schrittlänge erlaubt dies insbesondere für Nichtballsportarten eine
20 hinreichend genaue Bestimmung der zurückgelegten Laufwege, während eine Bestimmung des zurückgelegten Laufweges auf diese Weise für eine Ballsportart in Alleinstellung nur näherungsweise verlässlich ist.

Bevorzugte Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden nachfolgend bezugnehmend auf die beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

- 25 Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Systems gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 2 eine schematische Darstellung einer spielerseitigen Vorrichtung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;
- 30 Fig. 3 eine schematische Darstellung eines ballseitigen Systems gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 4 ein Flussdiagramm zur Erläuterung eines Verfahrens zum Erfassen von Ballkontaktinformationen gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 5 ein Verfahren zur Geschwindigkeitsbestimmung eines Spielballs nach einem Ballkontakt gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

5 Fig. 6A eine schematische Darstellung einer Ausleseanordnung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung; und

Fig. 6B eine schematische Darstellung einer alternativen Ausleseanordnung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

Zur Verdeutlichung der Erfindung werden nun die beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Die folgende Beschreibung der Zeichnungen geht dabei von Ausführungsformen der Erfindung aus, jedoch ist die vorliegende Erfindung nicht auf die einzelnen Ausführungsformen beschränkt. Insbesondere ist die vorliegende Erfindung im Detail für das Fußballspiel erläutert, ist in ihrer Anwendung aber nicht auf diese spezielle Ballsportart beschränkt.

15 Fig. 1 zeigt in einer schematischen Darstellung ein System aus einer in einem Fußballschuh angebrachten Vorrichtung und einem Spielball gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Das System 100 umfasst einen Fußballschuh 110 und einen Spielball 130. Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die Anwendung im Fußballspiel beschränkt. Vielmehr sind andere Ballsportarten mit einem zur Einwirkung auf den
20 Spielball vorgesehenen Spielgerät als Anwendung für die vorliegende Erfindung vorgesehen. Auch Ballsportarten, bei denen der Spielball mit bloßen Händen ohne Zwischenschaltung eines Spielgerätes getroffen wird, können über Anbringen einer Magnetfeldsensorvorrichtung 120 mittels eines Armbandes oder Ähnlichem an beispielsweise den Handgelenken der Spieler Anwendungsbereiche der vorliegenden Erfindung
25 darstellen.

Der Fußballschuh 110 enthält eine Magnetfeldsensorvorrichtung 120. Der Spielball 130 enthält ein System 140 mit Magnetfelderzeugungsvorrichtung, die vorzugsweise in der Spielballmitte angebracht ist. Dies kann über Einspannung zwischen geeignete Federn, Weichschaum, oder geeignet geformte Anordnungen von Innenraumblasen bewerkstelligt werden. Die vorliegende Erfindung ist aber nicht auf diese Anbringungsmethoden
30

beschränkt. Die Magnetfelderzeugungsvorrichtung dient zum Erzeugen eines Magnetfeldes mit einer vorzugsweise vorbestimmten Detektionsreichweite. Die gewählte Detektionsreichweite ermöglicht die Bestimmung sowohl von Kontakten zwischen Fußballschuh und Spielball als auch eine Bestimmung von in der Nähe des Spielballes befindlichen Fußballschuhen, um so auch Rückschlüsse auf den sogenannten Ballbesitz einzelner Spieler zu erlauben. Hierbei ist der Ballbesitz als ein Zeitraum zu verstehen, in dem ein bestimmter Spieler maßgeblich die Bewegung des Spielballes in seiner unmittelbaren Nähe beeinflusst. Dies ist von einer Ballflugbahn nach dem Treten des Spielballes durch einen Spieler mit ausreichender Schusskraft zu unterscheiden, da hier zwar der Spieler die Bewegung des Spielballes initial für die gesamte Flugdauer maßgeblich beeinflusst hat, der Spielball sich aber nicht mehr im Bereich der Einflussnahme des Spielers befindet. Geeignete Werte für die Detektionsreichweite können 50 cm oder gar kleinere Werte wie z. B. 20 cm sein.

Das im Spielball 130 durch System 140 mit Magnetfelderzeugungsvorrichtung erzeugte Magnetfeld 150 hat vorzugsweise eine Frequenz von 3 Kilohertz und fällt mit dem Radius ausgehend vom Ort der Erzeugung, vorzugsweise von der Ballmitte, nach außen hin ab.

Der Schuh 110 enthält Magnetfeldsensorvorrichtung 120, um das Magnetfeld 150 des Spielballes 130 detektieren zu können. Die Magnetfeldsensorvorrichtung 120 kann nach erfolgtem Erfassen eines Magnetfeldes ein Erfassungssignal mit einer ID und vorzugsweise der am Ort des Schuhs gemessenen Magnetfeldstärke zurück an den Spielball 130 senden. Hierfür wird ein hochfrequentes Funksignal mit beispielsweise 2,4 Gigahertz als Trägerfrequenz verwendet.

Fig. 2 zeigt eine schematische Blockdarstellung der Magnetfeldsensorvorrichtung 120. Diese enthält Magnetfeldsensor 122. Magnetfeldsensor 122 enthält vorzugsweise ein magnetoresistives Element oder ein Hall-Element. Wird die Magnetfeldstärke mit magnetoresistiven Sensoren als magnetfeldabhängige Widerstände gemessen, können diese zu einer Brücke geschaltet werden. Das Ausgangssignal der Brücke kann mit einem Differenz-Verstärker verstärkt werden. Die Ausgangsspannung ist ein direktes Maß für die Feldstärke des gemessenen Magnetfeldes. Um bei jeder möglichen Rotationsachse des Spielballs ein auswertbares Signal zu erhalten können zwei oder drei um jeweils 90 Grad versetzte Sensoren verwendet werden.

Alternativ kann die Feldstärke mit Hall-Sensoren gemessen werden. Hall-Sensoren erzeugen proportional zur Feldstärke eine Spannung. Diese Spannung kann mit Hilfe eines Differenz-Verstärkers verstärkt werden. Die Ausgangsspannung ist ein direktes Maß für die Feldstärke des Magnetfelds. Die Auswertung dieser Spannung kann entweder diskret über eine analoge Schaltung oder mit Hilfe einer Steuereinheit, beispielsweise einem Mikrocontroller, erfolgen. Um bei jeder möglichen Rotationsachse des Spielballs ein auswertbares Signal zu erhalten, können zwei oder drei um 90 Grad versetzte Sensoren verwendet werden.

Vorrichtung 120 enthält ferner eine Steuereinheit 124, die als Mikrocontroller oder anwendungsspezifische integrierte Schaltung vorgesehen sein kann. Steuereinheit 124 steuert Anweisungen und die Auswertung, Weiterverarbeitung und Abspeicherung von Magnetfeldmesswerten und erzeugt zugeordnete Zeitstempelwerte, die an einen Speicher 121 und/oder an eine Sendeeinheit 128 weitergegeben werden können. Vorrichtung 120 enthält ferner eine Energiequelle 126. Die Energiequelle 126 ist gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung eine Batterie. Dabei wird Vorrichtung 120 beispielsweise über eine Lithiumbatterie versorgt. Die Kapazität der Batterie ist dabei so ausgelegt, dass die Funktionalität der Elektronik in der Vorrichtung 120 über eine bestimmte Anzahl von mehreren hundert oder tausend Betriebsstunden sichergestellt ist. Vorzugsweise kann die Energiequelle 126 als austauschbare Einheit vorgesehen sein, die ohne größeren Aufwand vom Anwender ausgewechselt werden kann. Optional enthält Vorrichtung 120 ferner einen Beschleunigungssensor 129.

Fig. 3 zeigt schematisch in einer Blockdarstellung System 140 in Spielball 130 gemäß einer Ausführungsform der Erfindung. System 140 ist als abgeschlossen dargestellt. Diese Darstellung dient der vereinfachten Hervorhebung der für die vorliegende Erfindung im Spielball vorgesehenen Mittel. Die Erfindung umfasst ebenso eine im Spielball verteilte Anordnung der verschiedenen Einheiten inklusive Sensoren, Transceiver und Energiequelle. System 140 umfasst Magnetfelderzeugungseinheit 142. Magnetfelderzeugungseinheit 142 umfasst mindestens eine für das Erzeugen eines Magnetfelds der bestimmten Detektionsreichweite ausreichend dimensionierte Magnetspule. Energie bezieht Einheit 142 vorzugsweise von Energiequelle 146, die gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung eine Batterie ist. Beispielsweise ist als Energiequelle 146 eine Lithiumbatterie vorgesehen. Die Kapazität der Batterie kann dabei so ausgelegt sein, dass die Funktionalität der Elektronik in System 140 über eine bestimm-

te Anzahl von Betriebsstunden, beispielsweise mehrere hundert bis mehrere tausend Stunden, sichergestellt ist. Es kann auch eine wiederaufladbare Energiequelle 146 vorgesehen sein. Beispielsweise kann eine Energiequelle 146 eingesetzt werden, die bei einem Auslesevorgang der in Speicher 141 gespeicherten Daten über Induktion oder direkte Energiezufuhr wieder aufgeladen wird. Es ist ferner Steuereinheit 144 im Spielball vorgesehen. Steuereinheit 144 dient insbesondere zur Ansteuerung des Transceivers 148, zur Auswertung von Daten und zur Steuerung des Kommunikationsflusses in System 140. Insbesondere werden von Transceiver 148 empfangene Erfassungssignale, die von einer Vorrichtung 120 an den Spielball 130 gesendet werden, durch Steuereinheit 144 erfasst, weiterverarbeitet, und gegebenenfalls unter Hinzufügung von zugeordneten Zeitstempeln in Speichereinheit 141 abgelegt.

Die in Speichereinheit 141 gespeicherten Informationsdatensätze können durch eine zentrale Auslestation aus System 140 ausgelesen werden. Hierfür kann Transceiver 148 zur Datenübertragung vorgesehen sein. Alternativ kann eine zweite Kommunikationseinheit, die in Fig. 3 nicht gezeigt ist, vorgesehen sein.

Vorrichtung 140 kann ferner gemäß bevorzugter Ausführungsformen einen Drucksensor 147 und einen Beschleunigungssensor 149 enthalten. Diese zusätzlichen Sensoren können außerhalb der Ballmitte im Spielball angebracht sein und zur Auslesung über Steuereinheit 144 verbunden sein.

Energiequellen 126 und 146 in Fig. 2 und Fig. 3 dienen der Energieversorgung der kompletten elektronischen Vorrichtung 120 respektive des kompletten elektronischen Systems 140.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist der Einsatz von mehreren Spulen, vorzugsweise drei Spulen, in Magnetfelderzeugungseinheit 142 vorgesehen. Bei dem Vorhandensein einer einzigen Spule im Spielball können sich Probleme ergeben, die durch die Rotation des Spielballes hervorgerufen werden. Eine einzelne Spule erzeugt ein Dipolfeld, das dann zu rotationsbedingten Feldstärkeabweichungen bei der Magnetfeldmessung am Schuh führt. Mit anderen Worten hängt die am Schuh gemessene Feldstärke davon ab, in welchem Winkel die erzeugende Spule zum Schuh und dem Magnetfeldsensor zum Zeitpunkt des Ballkontaktes steht. Um diesen geometrischen Einfluss weitgehend ausschließen zu können, ist gemäß dieser bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung vorgesehen, dass ein sich dre-

hender Feldvektor durch den Einsatz von vorzugsweise drei Spulen unter entsprechender elektrischer Ansteuerung erzeugt wird (Vektorrauschen). Das rotierende Magnetfeld sollte eine Rotationsgeschwindigkeit haben die gegenüber der möglichen Rotationsgeschwindigkeit des Spielballes sehr hoch ist. Dadurch wird erreicht, dass näherungsweise zu jedem Zeitpunkt eines Ballkontaktes durch das sehr schnelle Wechseln zumindest ein Maximalwert durch den Magnetfeldsensor ermittelt wird, der dann die optimale Ausrichtung zwischen Spielball und Sensor darstellt. Das heißt, gegenüber der möglichen Spielballrotation ist die Drehfrequenz des Feldvektors derart hoch, dass die Spielballrotation einer genauen Bestimmung der Feldstärke nicht mehr entgegensteht. Dies schließt einen negativen Einfluss der Rotation des Spielballes bei der Magnetfeldstärkenbestimmung aus.

Fig. 4 zeigt ein Flussdiagramm zur Erläuterung eines Verfahrens zur Erfassung eines Ballkontaktes oder Nahezu-Ballkontaktes zwischen Fußballschuh 110 und Spielball 130.

- 15 System 140 in Spielball 130 erzeugt zunächst für die angestrebte Dauer der Datenbestimmung ein Magnetfeld, Schritt 410. Kommt nun eine Vorrichtung 120 mit Magnetfeldsensor 122 in die Detektionsreichweite des erzeugten Magnetfeldes, so erfasst der Magnetfeldsensor das Magnetfeld, Schritt 420, und es wird ein Erfassungssignal von der Vorrichtung 120 über die Sendeeinheit 128 an den Spielball gesendet, Schritt 430.
- 20 Dieses Erfassungssignal enthält einen Identifikationscode (ID), der dem Fußballschuhpaar eindeutig zur Spielerbestimmung zugeordnet ist. Die Codeübermittlung kann über Modulation eines Trägersignals erfolgen, das vorzugsweise mit 2,4 Gigahertz übertragen wird. Hierfür wird als Sendeeinheit 128 beispielsweise ein Funkmodul der Firma Nordic, das aus dem WLAN-Bereich bekannt ist, eingesetzt.
- 25 Vorzugsweise kann der absolute Wert der Magnetfeldstärke, der durch Magnetfeldsensor 122 bestimmt wird, an Steuereinheit 124 zur Weiterverarbeitung, zum Abspeichern in Speichereinheit 121 und zum Senden an den Spielball über Sendeeinheit 128 weitergegeben werden. In diesem Fall wird die gemessene Magnetfeldstärke zusammen mit der ID als Erfassungssignal an den Spielball gesendet. Dies erlaubt die Identifizierung eines den Spielball tatsächlich tretenden Spielers in Situationen, bei denen mehrere Fußballschuhe unterschiedlicher Spieler mit entsprechend unterschiedlichen ID-Codes in den Einflußbereich des erzeugten Magnetfeldes kommen und entsprechend
- 30

der Schritte 420 und 430 jeweilige Erfassungssignale an den Spielball senden, die dem Spielball insofern konkurrierende Informationen übermitteln. In Schritt 440 empfängt Vorrichtung 140 im Spielball das oder die Erfassungssignal(e). Dem empfangenen Erfassungssignal wird dann ein Zeitstempel zugeordnet und das Wertepaar aus ID und
5 Zeitstempel wird in Speichereinheit 141 des Spielballs zur späteren Auslesung abgelegt.

Werden für einen bestimmten Toleranzzeitraum konkurrierende ID-Codes verschiedener Erfassungssignale empfangen, so kann gemäß der bevorzugten Ausführungsform, bei der neben dem ID-Code der gemessene Feldstärkewert übertragen wird, eine Bestimmung
10 desjenigen Erfassungssignals mit der höchsten gemeldeten gemessenen Feldstärke vorgenommen werden. Gemäß dieser bevorzugten Ausführungsform wird in solchen Konkurrenzsituationen derjenige ID-Code im Speicher mit Zeitstempel abgespeichert, der mit dem höchsten Magnetfeldstärkenmesswert übertragen wurde. In Schritt 450 werden die konsolidierten ID-Codes mit Zeitstempel in Speichereinheit 141
15 abgelegt.

Gemäß bevorzugter Ausführungsformen werden alle im Speicher 141 abgelegten Wertepaare, die zudem durch Steuereinheit 144 vorverarbeitet werden können, einmalig nach einer bestimmten Trainings- oder Spieleinheit ausgelesen.

Fig. 5 zeigt ein Flussdiagramm zur Erläuterung eines Verfahrens zur Bestimmung der Schusskraft bei einem Ballkontakt gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. In dieser Ausführungsform beinhaltet System 140 im Spielball 130 einen Drucksensor 147. Der Drucksensor wird ballseitig für die Ermittlung des Zeitpunktes, zu dem der Spielball durch einen Fußballschuh getroffen wird oder auf ein Hindernis aufprallt, verwendet. Nach dem Detektieren eines solchen Druckereignisses am Spielball,
25 Schritt 510, sendet der Spielball eine Anweisung an potentielle im Magnetfeld befindliche Magnetfeldsensorvorrichtungen 120 von Fußballschuhen, sofort eine Messung des Magnetfeldes an ihrem Ort vorzunehmen, Schritt 520. In dieser Ausführungsform ist Sendeeinheit 128 auch eine Funk-Empfangseinheit. Die über Sendeeinheit 128 empfangene Anweisung wird von der Vorrichtung 120 auch als Anweisung aufge-
30 fasst, neben der Vornahme der sofortigen Magnetfeldstärkenmessung zur Bestimmung einer maximalen Feldstärke, auch die Magnetfeldstärke so lange periodisch zu messen, bis beispielsweise ein 50 %-Wert dieser Maximalfeldstärke gemessen wird. Vorrichtung

120 übermittelt, wiederum über Sendeeinheit 128 und Transceivereinheit 148 des Spielballs als Empfängereinheit, den Zeitpunkt der Messung des beispielsweise 50 %- Wertes der Maximalfeldstärke an den Spielball. Im Spielball wird in Speicher 141 der Zeitstempel des Sendens der Anweisung abgelegt. Somit erlaubt der Vergleich des empfangenen Zeitstempels mit dem abgelegten Zeitstempel die Bestimmung einer
5 Zeitdifferenz Δt .

Aus der Erkenntnis eines Abstandseichwertes kann nun die Geschwindigkeit des Spielballes nach dem Ballkontakt und damit näherungsweise die Schusskraft bestimmt werden. Die Ballgeschwindigkeit entspricht näherungsweise dem Verhältnis der zurückgelegten Entfernung zwischen dem Zeitpunkt des Aufeinanderprallens und dem Zeitpunkt
10 der Messung des 50 %-Wertes zur Zeitdifferenz. Als Eichwert für den Minimalabstand wird hierbei die Distanz zwischen Sensorvorrichtung 120 und der Spielballmitte, in der System 140 angebracht ist, beim Ballkontakt verwendet. Hierbei ist es vorteilhaft, den Magnetfeldsensor 122 im Fußballschuh so zu platzieren, dass unabhängig von der gewählten Schusstechnik mit entsprechend variierender Aufprallfläche des Spielballs am
15 Fußballschuh eine näherungsweise identische Entfernung zwischen Vorrichtung 120 und Spielball beim Aufprall vorliegt. Diese Eichentfernung kann sowohl im Speicher 121 der Vorrichtung am Schuh als auch dem Speicher 141 des Systems 140 im Spielball abgelegt sein. Sinkt die gemessene Feldstärke auf beispielsweise 50% des Maximalwertes, so hat sich die Distanz entsprechend in Relation zum Eichwert erhöht. Das
20 Verhältnis aus dieser Distanzerhöhung zur Differenz der Zeitstempel entspricht also näherungsweise der Ballgeschwindigkeit am Ort des zweiten Zeitstempels.

Alternativ kann von Vorrichtung 120 eine Sequenz aus Datensätzen der ID und der jeweils gemessenen Magnetfeldstärke mit entsprechenden Zeitstempeln zum Spielball
25 gesendet werden. Dies erlaubt die zeitliche Auflösung der Ortskurve des Spielballes relativ zum Magnetfeldsensor 122 und somit unter zusätzlicher Verwendung einer Eichdistanz, wie sie vorzugsweise wie oben bestimmt werden kann, eine sehr genaue Bestimmung der aufgewandten Schusskraft, die letztendlich die gewünschte Information bezüglich des analysierten Spielers darstellt. Alternativ kann näherungsweise aus der
30 wie oben bestimmten Spielballgeschwindigkeit die Energie und damit näherungsweise die aufgewandte Schusskraft bestimmt werden.

Zudem kann mittels des Drucksensors 147 und/oder eines Beschleunigungssensors 149 im Spielball eine weitere unabhängige Bestimmung der Schusskraft vorgenommen werden. Eine Drucksensoranordnung kann feststellen, wie stark der Spielball verformt wird. Je größer die Verformung, desto höher die Schusskraft. Hierzu wird der Spitzenwert und der Druckverlauf des Innendruckes mit Hilfe des Drucksensors gemessen. 5 Steuereinheit 144 kann mit Hilfe des Vergleiches mit einer Kurvenschar die Energie, die dem Ball zugeführt wurde, bestimmen. Solch eine Kurvenschar kann empirisch mittels einer geeigneten Testanlage bestimmt werden. Weitere Schritte zur Berechnung der Schusskraft aus den derart mittels verschiedener Sensoren ermittelten Energiewerten 10 können beispielsweise außerhalb des Spielballes vorgenommen werden.

Figuren 6A und 6B zeigen schematische Darstellungen von bevorzugten Ausleseanordnungen gemäß Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung.

Gemäß der in Fig. 6A dargestellten Ausführungsform wird Spielball 130 zum Auslesen in die Nähe oder auf eine konkave Mulde einer Auslesevorrichtung 610 mit Funk- 15 Transceiver 640 gebracht. Dabei ist die Funkübertragung 660 zwischen Transceiver 148 und Transceiver 640 kurzreichweitig vorgesehen.

Gemäß der in Fig. 6B dargestellten Ausführungsform können die im Speicher 141 des Spielballes abgelegten Spielerinformationen oder, alternativ, die erfassten Daten direkt von der Steuereinheit 144 unter Umgehung des Speichers 141 über Transceiver 148, 20 beispielsweise vom Spielfeld, auf eine Auslesevorrichtung 610 mit Funkempfänger 640 übertragen werden. Als Auslesevorrichtung 610 sind gemäß Ausführungsformen ein tragbares Medienabspielgerät oder ein Handy vorgesehen.

Gemäß der vorliegenden Erfindung ist es über das Auslesen eines erfindungsgemäßen Spielballes möglich, detaillierte Informationen über Kenngrößen der am Spielbetrieb 25 teilnehmenden Spieler zu gewinnen. Dies erlaubt neben der unmittelbaren Analyse der Leistungsentwicklung eines Spielers beispielsweise das Hochladen von spielerbezogenen Kenndaten in zentral geführte Datenbanken, die z. B. über das Internet einen Vergleich von Hobbyspielern erlauben. So ist es für verschiedene Anbieter interessant, dass Spieler freiwillig ihre Daten zum gegenseitigen sportlichen Vergleich ins Internet 30 stellen. Die vorliegende Erfindung ermöglicht ferner, dass Spieler im Sinne objektiverer Leistungswerte absolut miteinander vergleichbar werden, auch wenn diese nie miteinander oder gegeneinander gespielt haben, ähnlich wie dies beim Golf möglich ist. Im

semiprofessionellen oder professionellen Bereich ist es ferner vorgesehen, die Trainingsleistung von Spielern nachvollziehbar zu gestalten und Trainingspläne nach den ermittelten Daten zu entwerfen.

Ansprüche

1. Vorrichtung (120) zum Erfassen eines Magnetfeldes (150) in einem Spielgerät einer Ballsportart, wobei das Spielgerät einem Spieler zugeordnet werden kann, und zum Senden einer der Vorrichtung zugeordneten ID, wobei die Vorrichtung
5 enthält:
 - einen Magnetfeldsensor (122) zum Erfassen und Messen eines Magnetfeldes;
 - eine Steuereinheit (124); und
 - eine Sendeeinheit (128) zum Senden eines Funksignals (160), das die
10 der Vorrichtung (120) zugeordnete ID enthält,
 - wobei das Senden des Funksignals unter Steuerung durch die Steuereinheit erfolgt.
2. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, die weiter eine Energiequelle (126) enthält zum aktiven Versorgen mindestens der Sendeeinheit mit Energie.
- 15 3. Vorrichtung gemäß Anspruch 1 oder 2, die weiter einen Speicher (121) enthält zum Auslesen der ID und zum Schreiben von Werten gemessener Magnetfeldstärken mit zugeordneten Zeitstempeln.
4. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei periodisch eine Magnetfeldstärke gemessen wird.
- 20 5. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 3 oder 4, wobei sich mindestens ein Datensatz aus gemessener Magnetfeldstärke und zugeordnetem Zeitstempel auf das Erdmagnetfeld bezieht.
6. Spielball (130) zum Erfassen und Bereitstellen von Informationen, die Spielern einer Ballsportart zugeordnet sind, wobei der Spielball enthält:
 - 25 einen Magnetfeldgenerator (142) zum Erzeugen eines Wechsellmagnetfeldes (150) ;

einen Transceiver (148) zum Empfangen von Funksignalen (160), die in Reaktion auf ein Erfassen des erzeugten Wechselfeldes versendet werden, und die eine ID enthalten, die einem Spieler zugeordnet werden kann, und zum Senden von angesammelten Spielerinformationen;

5 eine Steuereinheit (144) zum Auswerten von empfangenen Funksignalen und Zuordnen von Zeitstempeln an IDs aus empfangenen Funksignalen;

eine Energiequelle (146); und

einen Speicher zum Schreiben und Auslesen von Spielerinformationen auf Basis der IDs mit zugeordneten Zeitstempeln.

10 7. Spielball gemäß Anspruch 6, der ferner eine Drucksensor-Anordnung und einen Beschleunigungssensor enthält.

8. Spielball gemäß Anspruch 6 oder 7, wobei der Magnetfeldgenerator mindestens 3 Spulen enthält, die elektrisch derart angesteuert werden, dass sich der entstehende Magnetfeldvektor dreidimensional dreht, wobei die Drehfrequenz wesentlich höher als die im Spielbetrieb mögliche Rotationsfrequenz des Spielballes ist.

15

9. System zum Erfassen und Bereitstellen von Informationen, die Fußballspielern zugeordnet sind, wobei das System enthält:

einen Fußball (130) mit

20

einem zentral angeordneten Magnetfeldgenerator (142) zum Erzeugen eines Wechselfeldes (150);

einem Transceiver (148) zum Empfangen von Funksignalen (160) und zum Senden von angesammelten Spielerinformationen;

25

einer Steuereinheit (144) zum Auswerten von empfangenen Funksignalen und Zuordnen von Zeitstempeln an IDs aus empfangenen Funksignalen;

einer Energiequelle; und

einem Speicher zum Ablegen und Auslesen von Spielerinformationen auf Basis der IDs mit zugeordneten Zeitstempeln; und

eine Vorrichtung (120) zum Erfassen des erzeugten Magnetfeldes in einem Fußballschuh und zum Senden einer der Vorrichtung zugeordneten ID mit

5

einem Magnetfeldsensor (122) zum Erfassen und Messen des Magnetfeldes (150);

einer Steuereinheit (124); und

einer Sendeeinheit (128) zum Senden eines Funksignals (160), das die der Vorrichtung (120) zugeordnete ID enthält,

10

wobei die Sendeeinheit aktiv mit Energie versorgt wird, und wobei das Senden des Funksignals unter Steuerung durch die Steuereinheit erfolgt.

10. System gemäß Anspruch 9, wobei das erzeugte Wechselmagnetfeld (150) eine Frequenz von 3 kHz und das Funksignal (160) eine Trägerfrequenz von 2,4 GHz aufweist.

15

11. System gemäß Anspruch 9 oder 10, das ferner enthält

eine Auslesevorrichtung (610) mit Funkempfänger (640) zum Empfangen (660) der angesammelten Spielerinformationen

12. Verfahren zum Erfassen und Bereitstellen von Spielerinformationen unter Verwendung eines spielerseitigen Sensors, wobei das Verfahren die Schritte umfasst:

20

Erzeugen (410) eines Magnetfeldes in einem Spielball;

Erfassen (420) des Magnetfeldes mit einem Magnetfeldsensor einer in einem Spielgerät einer Ballsportart angebrachten Vorrichtung (120), wobei das Spielgerät einem Spieler zugeordnet werden kann;

25

Senden (430) eines Funksignals durch die Vorrichtung (120), wobei das Funksignal eine ID enthält, die der Vorrichtung zugeordnet ist; und

Empfangen (440) des Funksignals mit ID im Spielball.

13. Verfahren gemäß Anspruch 12, ferner die Schritte umfassend:

Zuordnen eines Zeitstempels an die ID; und

Abspeichern (450) der ID mit Zeitstempel.

14. Verfahren gemäß Anspruch 13, ferner die Schritte umfassend:

5 Messen der Magnetfeldstärke mit dem Magnetfeldsensor,

wobei ferner das Senden eines Funksignals umfasst Senden eines Funksignals durch die Vorrichtung, wobei das Funksignal eine ID, die der Vorrichtung zugeordnet ist, und die gemessene Magnetfeldstärke enthält;

10 Analysieren (444) des Funksignals umfassend Vergleichen der gemessenen Magnetfeldstärke mit gemessenen Magnetfeldstärken, die in anderen Funksignalen enthalten sind, die in einem bestimmten Zeitfenster um das Empfangen des Funksignals empfangen werden, und Bestimmen einer maximalen Magnetfeldstärke für das Zeitfenster; und

15 Abspeichern derjenigen ID mit zugeordnetem Zeitstempel, die der maximalen Magnetfeldstärke zugeordnet ist.

15. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 12 bis 14, ferner die Schritte umfassend:

Ermitteln (510) eines Kontaktereignisses mit einem Drucksensor im Spielball;

Senden (520) einer Messanweisung durch den Spielball;

20 Messen einer Referenz-Magnetfeldstärke durch den Magnetfeldsensor in Reaktion auf das Empfangen der Messanweisung;

Ermitteln eines Zeitpunktes, an dem die durch den Magnetfeldsensor gemessene Magnetfeldstärke auf einen bestimmten Bruchteil der Referenz-Magnetfeldstärke gefallen ist; und

25 Senden eines Funksignals mit der ID und einem dem ermittelten Zeitpunkt entsprechenden Zeitstempel an den Spielball.

1/4

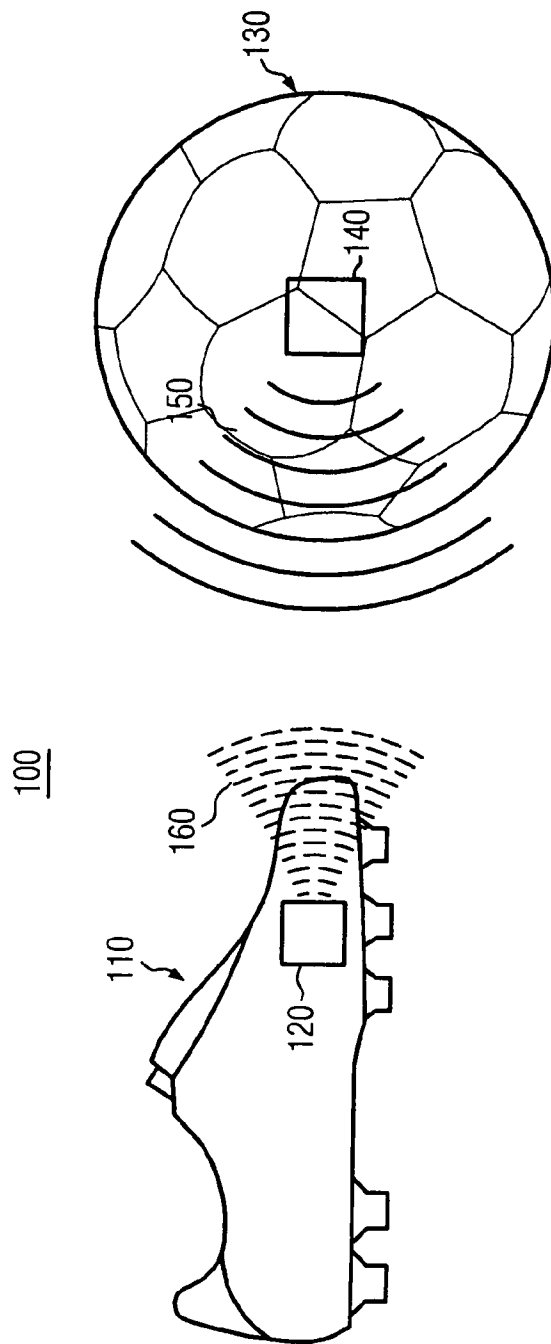


FIG. 1

2/4

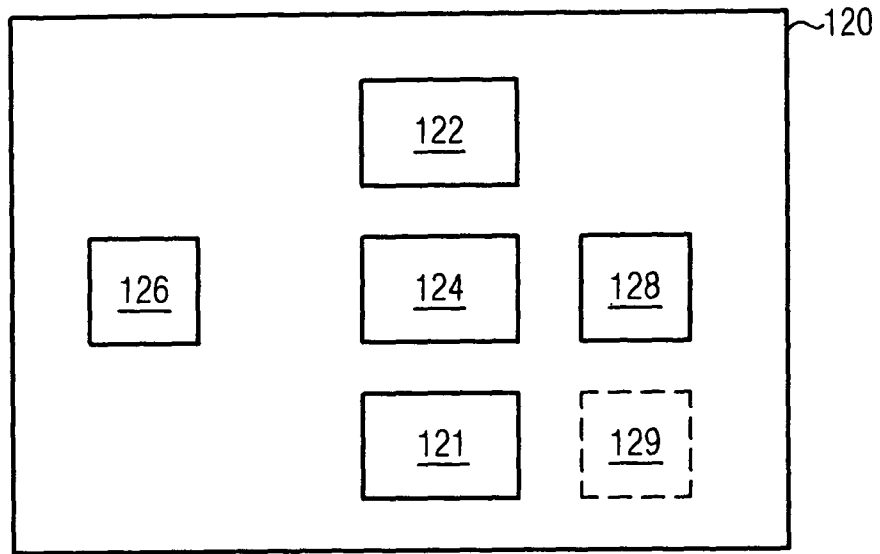


FIG. 2

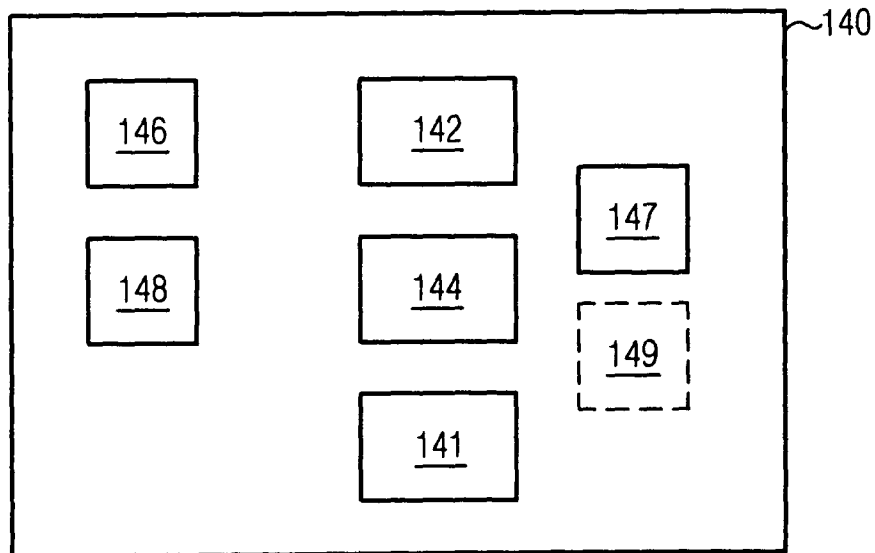


FIG. 3

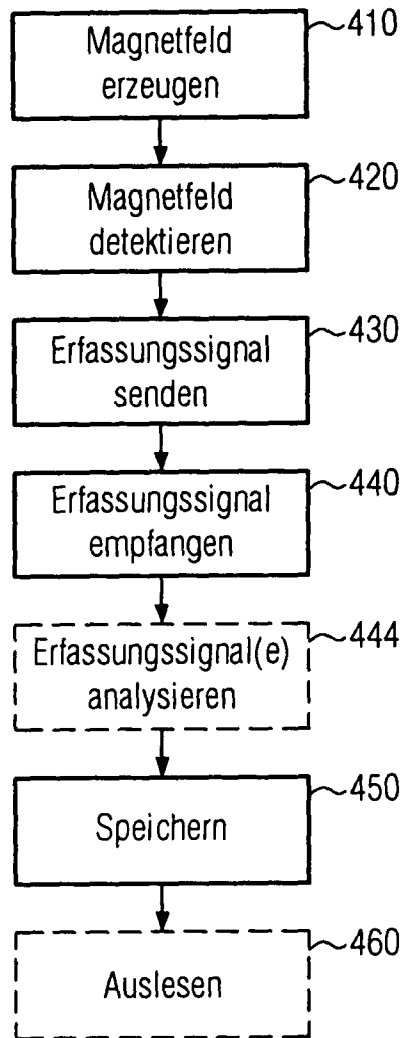


FIG. 4

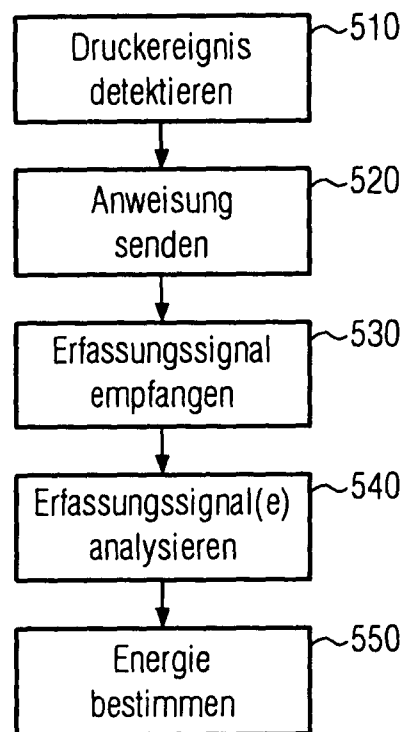


FIG. 5

4/4

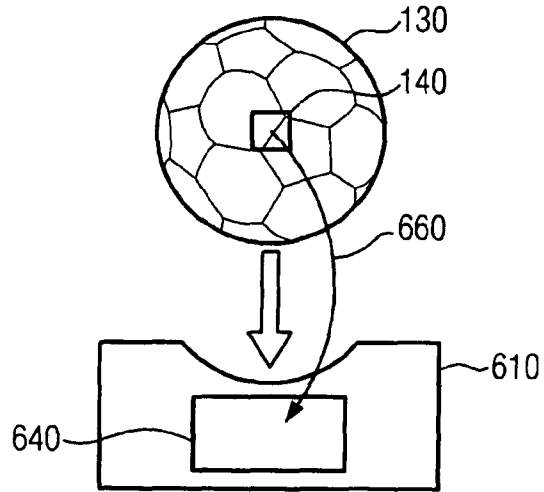


FIG. 6A

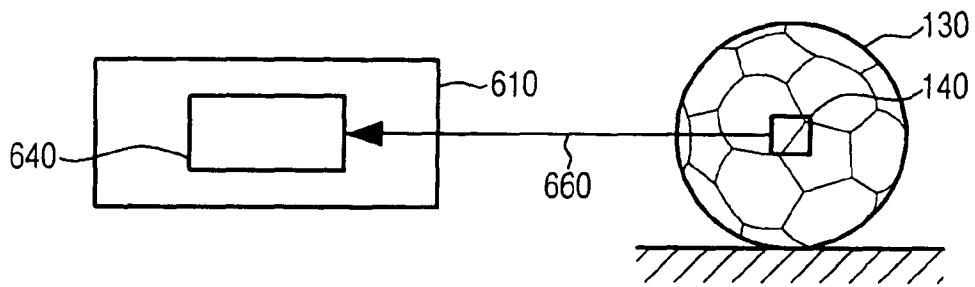


FIG. 6B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/008162

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. A63B71/06 A63B43/00		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) A63B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 10 2007 001820 B3 (CAIROS TECHNOLOGIES AG [DE]) 24 January 2008 (2008-01-24) cited in the application the whole document	1-7, 9-15
A	US 2006/178235 A1 (COUGHLAN MARC WILLIAM J [AU] ET AL) 10 August 2006 (2006-08-10) paragraph [0003] - paragraph [0040]; figures 1-12	1-3, 6-7, 9-13, 15
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 8 February 2010		Date of mailing of the international search report 15/02/2010
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Oelschläger, Holger

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2009/008162

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102007001820 B3	24-01-2008	EP 1984082 A1	29-10-2008
		WO 2008043450 A1	17-04-2008
		US 2008088303 A1	17-04-2008

US 2006178235 A1	10-08-2006	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/008162

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. A63B71/06 A63B43/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 A63B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2007 001820 B3 (CAIROS TECHNOLOGIES AG [DE]) 24. Januar 2008 (2008-01-24) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1-7,9-15
A	US 2006/178235 A1 (COUGHLAN MARC WILLIAM J [AU] ET AL) 10. August 2006 (2006-08-10) Absatz [0003] - Absatz [0040]; Abbildungen 1-12	1-3,6-7,9-13,15

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

- | | |
|--|---|
| <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> | <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> |
|--|---|

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
8. Februar 2010	15/02/2010

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Oelschläger, Holger
--	--

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/008162

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102007001820 B3	24-01-2008	EP 1984082 A1	29-10-2008
		WO 2008043450 A1	17-04-2008
		US 2008088303 A1	17-04-2008

US 2006178235 A1	10-08-2006	KEINE	
