



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2008 025 745 A1** 2009.10.29

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2008 025 745.1**

(22) Anmeldetag: **29.05.2008**

(43) Offenlegungstag: **29.10.2009**

(51) Int Cl.⁸: **A63B 71/06** (2006.01)

(66) Innere Priorität:
20 2008 005 678.0 26.04.2008

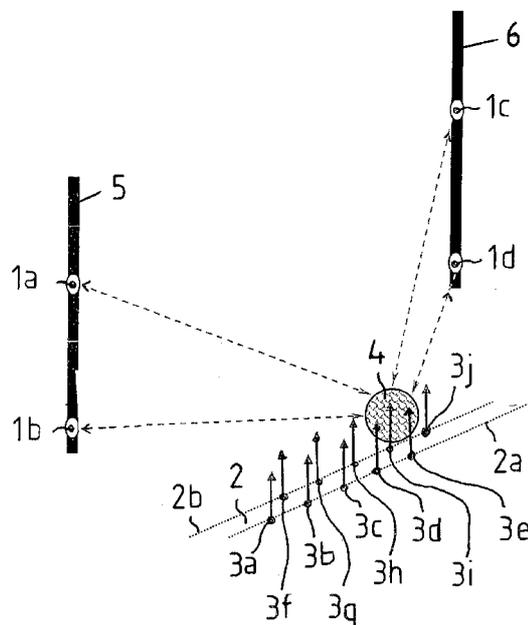
(72) Erfinder:
gleich Anmelder

(71) Anmelder:
Isljami, Murselj, 96050 Bamberg, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung und Verfahren zur Torerkennung**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Torerkennung. Die Vorrichtung weist mehrere, an verschiedenen Positionen positionierte Distanzsensoren und mehrere, an unterschiedlichen Positionen auf oder unter der Torlinie oder an den Innenseiten der Torpfosten positionierte weitere Sensoren auf. Von diesen Sensoren werden Sensorsignale an eine Recheneinheit übermittelt, die die ihr zugeleiteten Sensorsignale zur Torerkennung auswertet.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Torerkennung.

[0002] Bei Fußballspielen werden Torentscheidungen im Allgemeinen von einem Schiedsrichter getroffen, der in diesem Zusammenhang bei Bedarf auf entsprechende Hinweise eines Linienrichters zurückgreifen kann. In der Praxis kommt es – wie anhand von Zeitlupendarstellungen von Fernsehaufzeichnungen veranschaulicht werden kann – gelegentlich zu Fehlentscheidungen, die das Ergebnis eines Fußballspiels in unerwünschter Weise beeinflussen können.

[0003] Um derartige Fehlentscheidungen zu vermeiden, wurden bereits elektronische Torerkennungssysteme vorgeschlagen.

[0004] Die DE 200 04 174 U1 beschreibt eine Vorrichtung, bei der ein Chip im Inneren des Balles integriert wird und seine Signale an mehrere Empfänger sendet. Damit wird, ähnlich dem GPS-Verfahren, die Position ermittelt. Der Chip wird mittels Federn in der Mitte des Balles angebracht und auch bei Verformung gehalten. Aufgrund der starken Verformungskräfte eines Balles ist hier die Schwachstelle in der exakten Ermittlung des Mittelpunktes zu sehen. Für die Stromversorgung des Chips ist eine eigenständige Energiequelle erforderlich.

[0005] Die DE 100 29 459 A1 nimmt die innere Priorität des vorgenannten Gebrauchsmusters in Anspruch und betrifft die selbstständige Erkennung von Objekten, die mit einem aktiven Erkennungssystem nach dem vorgenannten Gebrauchsmuster ausgestattet sind. Dies ist nur mit einem im Ball integrierten aktiven Sender möglich, der mit einer eigenen Energiequelle versehen ist. Das System ist auf die Verfolgung von Objekten und deren Bewegungsabläufe ausgerichtet.

[0006] In der DE 42 33 341 C2 wird eine Ballerkennung speziell für Tennisbälle beschrieben. Diese Vorrichtung erreicht eine zweidimensionale Feststellung der Position eines Balles, der als aktiver oder passiver Sender arbeitet. Mit Hilfe der Differenzen aus den Laufzeitmessungen wird die exakte Position ermittelt. Dies ist jedoch bei der Ausgestaltung dieses Patentes nur in Bodennähe möglich, wenn keine Fremdeinflüsse oder -körper vorhanden sind.

[0007] Die vorgenannten Vorrichtungen und Verfahren haben den Nachteil, dass sie einen extrem hohen Bedarf an technischer Ausstattung benötigen und für die Integration in den Spielgeräten ein kompliziertes Verfahren notwendig ist. Zudem liefern sie für eine millimetergenaue Position nur unvollständige oder ungenaue Ergebnisse oberhalb des Bodens.

[0008] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Vorrichtung und ein Verfahren zu schaffen, die die vorstehend genannten Nachteile nicht aufweisen.

[0009] Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der im Anspruch 1 angegebenen Vorrichtung sind in den abhängigen Ansprüchen 2–27 angegeben. Der unabhängige Anspruch 28 betrifft ein Verfahren zur Torerkennung. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen des im Anspruch 28 angegebenen Verfahrens sind in den Ansprüchen 29–35 angegeben.

[0010] Die Vorteile der Erfindung bestehen insbesondere darin, dass durch eine Auswertung von Signalen, die von mehreren, an unterschiedlichen Positionen außerhalb eines Spielfeldes positionierten Distanzsensoren und mehreren, an unterschiedlichen Positionen auf oder unter der Torlinie positionierten weiteren Sensoren der gesamte Bereich einer Torlinie in allen Richtungen überwacht werden kann und die Position eines Balles exakt nachgewiesen werden kann, d. h. eine sichere Torentscheidung getroffen werden kann.

[0011] Die vorgenannten Messungen können in vorteilhafter Weise mit denselben oder auch mit unterschiedlichen, voneinander unabhängigen Messtechniken durchgeführt werden, beispielsweise Radar, Funk oder Schall. Vorzugsweise wird Radar oder Funk verwendet.

[0012] Die genannten Messungen erfolgen aus unterschiedlichen Richtungen außerhalb des Spielfeldes und aus dem Bereich der Torlinie. Die Ergebnisse aus den verschiedenen Messungen werden an eine Recheneinheit übermittelt, in welcher die Messergebnisse nach vorgegebenen Kriterien ausgewertet und abgeglichen werden. Die erhaltenen Auswertungsergebnisse sind derart exakt, dass dann, wenn der Spielball die Torlinie überschritten hat, von der Recheneinheit sofort ein Torsignal generiert wird, das an ein Empfangsgerät und an einen Zentralrechner übermittelt wird.

[0013] Bei dem Empfangsgerät handelt es sich vorzugsweise um ein armbanduhrähnliches Gerät. Dieses befindet sich am Unterarm des Schiedsrichters und weist optische und/oder akustische Wiedergabemittel auf, mittels welcher das Torsignal ausgegeben wird. Des Weiteren weist das Empfangsgerät vorzugsweise Eingabemittel auf, mittels welcher der Schiedsrichter das Torsignal bestätigen oder ablehnen kann. Dieses Bestätigungs- oder Ablehnungssignal wird vom Empfangsgerät an den Zentralrechner übertragen und dort ebenso wie das von der Recheneinheit gelieferte Torsignal abgespeichert.

[0014] Vom Zentralrechner aus wird das Torsignal und/oder das Bestätigungs- oder Ablehnungssignal an einen externen Empfänger gemeldet, der beispielsweise in einem Fernsehstudio positioniert ist.

[0015] Die Ergebnisse der oben genannten Messungen werden in vorteilhafter Weise miteinander verknüpft, um eine Torentscheidung mit einer im Vergleich zu bekannten System höheren Auswertesicherheit zu erhalten. Untersuchungen haben gezeigt, dass mittels des erfindungsgemäßen Systems eine Entscheidungsgenauigkeit erreicht werden kann, die im Bereich $\pm 1-2$ mm liegt.

[0016] Die Anbringung der Distanzsensoren sollte in einem möglichst geringen Abstand zur Torlinie geschehen, wobei jeweils mindestens zwei Sensoren oberhalb und zwei Sensoren in Bodennähe angebracht werden sollten.

[0017] Die weiteren Sensoren, die an unterschiedlichen Positionen auf oder unter der Torlinie oder an unterschiedlichen Positionen an den Innenseiten der Torpfosten positioniert sind, können exakt auf die Ränder der Torlinie abgestimmt werden.

[0018] Alle Sensoren führen ihre Messungen gleichzeitig aus, so dass der komplette Messbereich aus mehreren Richtungen dauerhaft beobachtet wird.

[0019] Um eine Identifikation des Spielballes zu ermöglichen, wird dieser mit Erkennungsmitteln ausgestattet, die auf das Messsystem abgestimmt sind. Vorzugsweise handelt es sich bei diesen Erkennungsmitteln um eine Vielzahl von Einzelelementen, die gleichmäßig am Außenmantel des Spielballes verteilt sind, oder um eine als Erkennungsmittel dienende Mantelfläche des Spielballes. Vorzugsweise handelt es sich bei den Erkennungsmitteln des Balles um einen Responder, der keine eigene Energiequelle aufweist. Der Spielball wird durch die vorstehend beschriebenen Erkennungsmittel als vollständige Einheit beschrieben und kann dadurch als Volumenkörper erfasst werden.

[0020] In vorteilhafter Weise ist der Zentralrechner dazu vorgesehen, im Rahmen eines Prüf- und Fehlermeldebetriebes eine Kontrolle über die korrekte Funktionalität der Gesamtvorrichtung während eines Fußballspiels auszuüben.

[0021] Handelt es sich bei dem Empfangsgerät um eine entsprechend ausgestattete Armbanduhr eines Schiedsrichters, dann kann diese Armbanduhr in jedem mit dem erfindungsgemäßen System ausgerüsteten Fußballstadion automatisch in das dort vorhandene Melde- und Empfangssystem eingebunden werden.

[0022] Weitere vorteilhafte Eigenschaften der Erfin-

dung ergeben sich aus deren beispielhafter Erläuterung anhand der Figuren. Es zeigt

[0023] Fig. 1 eine Skizze, in welcher die Anordnung der Distanzsensoren und der weiteren Sensoren dargestellt ist,

[0024] Fig. 2 eine Skizze, in welcher das Zusammenwirken eines Distanzsensors mit der Recheneinheit und einem Empfangsgerät veranschaulicht ist,

[0025] Fig. 3 eine Skizze, in welcher das Zusammenwirken der weiteren Sensoren mit der Recheneinheit, einem Empfangsgerät und dem Zentralrechner veranschaulicht ist,

[0026] Fig. 4 eine Skizze zur Veranschaulichung einer ersten Ausführungsform eines Spielballes und

[0027] Fig. 5 eine Skizze zur Veranschaulichung einer zweiten Ausführungsform eines Spielballes.

[0028] Gegenstand der Erfindung ist eine Vorrichtung zur Torerkennung, die im Zusammenhang mit einem Fußballspiel verwendet werden kann. Diese Vorrichtung weist mehrere, an verschiedenen Positionen außerhalb des Spielfeldes positionierte Distanzsensoren und mehrere, an unterschiedlichen Positionen auf oder unter der Torlinie oder an den Innenseiten der Torpfosten positionierte weitere Sensoren auf. Die von diesen Sensoren bereitgestellten Sensorsignale werden an eine Recheneinheit übermittelt, die zur Torerkennung die von den Distanzsensoren und den weiteren Sensoren gelieferten Sensorsignale auswertet. Die einer Torentscheidung entsprechenden Auswertergebnisse der Recheneinheit werden an ein Empfangsgerät übertragen. Dieses Empfangsgerät weist optische oder akustische Ausgabemittel auf, mittels derer die von der Recheneinheit gelieferten Auswertergebnisse ausgegeben werden, beispielsweise in Form des Wortes „TOR“. Das Empfangsgerät weist vorzugsweise Eingabemittel auf, mittels derer der Schiedsrichter die von der Recheneinheit getroffene Torentscheidung bestätigen oder – wenn beispielsweise eine Abseitsentscheidung vorausgegangen ist – ablehnen kann. Dieses Bestätigungs- oder Ablehnungssignal wird über eine Signalverbindung einem Zentralrechner zugeführt, an welchen als weiteres Eingangssignal auch die von der Recheneinheit ermittelten Auswertergebnisse übermittelt werden. Der Zentralrechner ist zur Speicherung der vorgenannten Signale vorgesehen und auch zur Übermittlung von bestätigten Torentscheidungen an externe Empfänger, die beispielsweise in einem Fernsehstudio positioniert sind.

[0029] Die Fig. 1 zeigt eine Skizze, in welcher eine mögliche Anordnung der Distanzsensoren und der weiteren Sensoren dargestellt ist.

[0030] Die Distanzsensoren **1a**, **1b**, **1c** und **1d** sind an verschiedenen Positionen außerhalb des Spielfeldes positioniert, dessen Begrenzung durch die Torlinie **2** veranschaulicht ist. Sie sind an voneinander beabstandeten stangenförmigen Trägern **5**, **6** befestigt, deren unteres Ende jeweils in das Erdreich bzw. den Rasen bzw. eine dort vorgesehene Aufnahme außerhalb des Spielfeldes eingesetzt ist. Die Distanzsensoren **1a** und **1b** sind in unterschiedlichen Höhen am Träger **5** befestigt, wobei der Distanzsensor **1a** im oberen Bereich des Trägers **5** und der Distanzsensor **1b** im unteren Bereich des Trägers **5** an diesem befestigt ist. Die Distanzsensoren **1c** und **1d** sind in unterschiedlichen Höhen am Träger **6** befestigt, wobei der Distanzsensor **1c** im oberen Bereich des Trägers **6** und der Distanzsensor **1d** im unteren Bereich des Trägers **6** befestigt ist. Die Distanzsensoren **1b** und **1d** sind in der Nähe des Erdbodens bzw. Rasens positioniert, beispielsweise in einer Höhe von 40 cm. Die Distanzsensoren **1a** und **1c** sind beispielsweise in einer Höhe von 140 cm positioniert. Die Träger **5** und **6** sind von der Torlinie jeweils gleich weit beabstandet.

[0031] Die Torlinie **2** weist eine Breite von mehreren Zentimetern auf und ist mit einer zum Spielfeld hin gerichteten Randlinie **2a** und einer vom Spielfeld abgewandten Randlinie **2b** versehen.

[0032] Auf oder unter dieser Torlinie **2** sind mehrere weitere Sensoren **3a–3j** positioniert. Diese weiteren Sensoren bilden insgesamt zwei Linien, wobei die Sensoren **3a**, **3b**, **3c**, **3d** und **3e** eine Linie bilden, die unterhalb oder auf der zum Spielfeld gerichteten Randlinie **2a** der Torlinie **2** verläuft. Die Sensoren **3f**, **3g**, **3h**, **3i** und **3j** bilden eine Linie, die unterhalb oder auf der vom Spielfeld abgewandten Randlinie **2b** der Torlinie **2** verläuft.

[0033] Alternativ dazu können anstelle der auf oder unter der Torlinie positionierten weiteren Sensoren auch Sensoren verwendet werden, die an den Innenseiten der Torpfosten angeordnet sind.

[0034] Die Distanzsensoren **1a**, **1b**, **1c** und **1d** und die weiteren Sensoren **3a–3j** sind gemäß einer Ausführungsform der Erfindung als Transponderelemente ausgebildet, die Strahlen vorgegebener Frequenz aussenden und reflektierte Strahlen derselben Frequenz empfangen können. Der Spielball **4** weist bei dieser Ausführungsform Erkennungsmittel auf, die als Responder wirken und die von den Transponderelementen ausgesendeten Strahlen reflektieren, so dass die reflektierten Signale wieder vom jeweiligen Transponderelement empfangen und weiterverarbeitet werden können.

[0035] Gemäß einer anderen, nicht dargestellten Ausführungsform sind die Sensoren als Responderelemente ausgebildet, die von einem Transmitter im

Spielball ausgesandte Signal empfangen und auswerten.

[0036] Die gestrichelten Linien in der **Fig. 1** veranschaulichen die Messrichtung der Distanzsensoren. Die Messrichtung der weiteren Sensoren **3a–3j** ist jeweils senkrecht nach oben gerichtet.

[0037] Die **Fig. 2** zeigt eine Skizze, in welcher das Zusammenwirken eines Distanzsensors mit der Recheneinheit und einem Empfangsgerät veranschaulicht ist.

[0038] Der gezeigte Distanzsensor **1b** sendet Strahlen vorgegebener Frequenz in Richtung des Spielballes **4** aus, die von diesem reflektiert werden und an den Distanzsensor **1b** zurückübertragen werden. Aus den zurückübertragenen Signalen leitet der Distanzsensor **1b** ein Sensorsignal ab, das über eine Sensorsignalübertragungsstrecke **7a** an die Recheneinheit **8** übertragen wird. Bei der Sensorsignalübertragungsstrecke **7a** handelt es sich um eine drahtlose oder um eine drahtgebundene Signalverbindung, beispielsweise eine Funkverbindung oder eine Kabelverbindung. Auf entsprechende Weise werden auch von allen anderen Distanzsensoren Sensorsignale ermittelt und an die Recheneinheit **8** übertragen.

[0039] Die Recheneinheit **8** wertet die von den Distanzsensoren gelieferten Sensorsignale und die von den weiteren Sensoren gelieferten Sensorsignale aus. Das Auswertergebnis ist – sofern der Spielball **4** die Torlinie vollständig überschritten hat – eine Torentscheidung.

[0040] Ein der Torentscheidung entsprechendes Torentscheidungssignal wird von der Recheneinheit **8** über eine Tormeldungsübertragungsstrecke **9** an ein Empfangsgerät **10** übertragen und dort auf einem Display **10b** dargestellt und/über akustische Wiedergabemittel ausgegeben.

[0041] Gemäß einer Ausführungsform handelt es sich bei dem Empfangsgerät **10** um ein mit einem Armband **10a** versehenes Empfangsgerät, welches am Unterarm des Schiedsrichters befestigt ist. Es kann sich dabei um eine modifizierte Armbanduhr handeln. Bei dieser Ausführungsform ist die Tormeldungsübertragungsstrecke **9** eine drahtlose Übertragungsstrecke, insbesondere eine Funkübertragungsstrecke.

[0042] Gemäß einer anderen Ausführungsform handelt es sich bei dem Empfangsgerät um eine hinter dem Tor positionierte Displayvorrichtung, auf welcher eine Torentscheidung beispielsweise durch Aufleuchten eines grünen Lichts signalisierbar ist. Bei dieser anderen Ausführungsform handelt es sich bei der Tormeldungsübertragungsstrecke **9** entweder um eine drahtlose Übertragungsstrecke oder um eine

drahtgebundene Übertragungsstrecke.

[0043] Die [Fig. 3](#) zeigt eine Skizze, in welcher das Zusammenwirken der weiteren Sensoren mit der Recheneinheit, einem Empfangsgerät und dem Zentralrechner veranschaulicht ist.

[0044] Die in der [Fig. 3](#) gezeigten weiteren Sensoren **3a–3j** senden Strahlen vorgegebener Frequenz senkrecht nach oben aus. Überschreitet der Spielball die vordere Randlinie **2a** der Torlinie **2**, dann wird dies von einem oder mehreren der als Transponder wirkenden Sensoren **3a–3e** registriert, die jeweils ein Sensorsignal über die Sensorsignalübertragungsstrecke **7b** an die Recheneinheit **8** übermitteln. Liegt der Spielball komplett auf der Torlinie **2**, dann wird dies von einem oder mehreren der als Transponder wirkenden Sensoren **3a–3e** der vorderen Randlinie **2a** und von einem oder mehreren der als Transponder wirkenden Sensoren **3f–3j** registriert, die jeweils ein Sensorsignal über die Sensorsignalübertragungsstrecke **7b** an die Recheneinheit **8** übermitteln. Liegt der Spielball bereits mit dem größten Teil seines Umfanges hinter der Torlinie, dann wird dies von einem oder mehreren der als Transponder wirkenden Sensoren **3f–3j** registriert, die jeweils ein Sensorsignal über die Sensorsignalübertragungsstrecke **7b** an die Recheneinheit **8** übermitteln.

[0045] Hat der Spielball die Torlinie vollständig überschritten, dann empfangen die weiteren Sensoren **3a–3j** keine reflektierten Strahlen mehr und die Recheneinheit **8** erkennt anhand der von den weiteren Sensoren **3a–3j** insgesamt gelieferten Sensorsignale und der von den Distanzsensoren gelieferten Sensorsignale, dass der Spielball die Torlinie **2** vollständig überschritten hat und trifft als Auswerteentscheidung eine Torentscheidung.

[0046] Ein der Torentscheidung entsprechendes Torentscheidungssignal wird von der Recheneinheit **8** über die Tormeldungsübertragungsstrecke **9** an ein Empfangsgerät **10** übertragen, bei welchem es sich um ein armbanduhrähnliches Empfangsgerät handelt, das mittels eines Armbandes **10a** am Unterarm des Schiedsrichters befestigt ist. Das Empfangsgerät **10** ist mit einem Display **10b** versehen, auf welchem die von der Recheneinheit **8** getroffene Torentscheidung durch eine optische bzw. visuelle Darstellung des Wortes „TOR“ angezeigt wird.

[0047] Das Empfangsgerät **10** ist mit einer Torbestätigungstaste **10c** und einer Torablehnungstaste **10d** ausgestattet. Durch Betätigung der Torbestätigungstaste **10c** kann der Schiedsrichter die von der Recheneinheit **8** getroffene Torentscheidung bestätigen. Durch Betätigung der Torablehnungstaste **10d** kann der Schiedsrichter die von Recheneinheit **8** getroffene Torentscheidung ablehnen. Letzteres kann er beispielsweise dann tun, wenn ihm über eine Kommuni-

kationsvorrichtung **11**, zu welcher ein Kopfhörer gehört, vom Linienrichter eine Abseitsentscheidung signalisiert wird.

[0048] Die vom Schiedsrichter vorgenommene Torbestätigung oder Torablehnung wird vom Empfangsgerät **10** über eine Torbestätigungs- und Torablehnungs-Übertragungsstrecke **12**, bei der es sich um eine drahtlose Übertragungsstrecke, insbesondere eine Funkübertragungsstrecke, handelt, an den Zentralrechner **13** übertragen und dort ebenso abgespeichert wie die von der Recheneinheit **8** getroffene Torentscheidung, die dem Zentralrechner **13** von der Recheneinheit **8** über die Tormeldungsübertragungsstrecke **9** mitgeteilt wird.

[0049] Liegt eine Torentscheidung seitens der Recheneinheit **8** vor und ist die Torentscheidung durch eine vom Schiedsrichter initiierte Betätigung der Taste **10c** des Empfangsgerätes bestätigt, dann übermittelt der Zentralrechner **13** die bestätigte Torentscheidung an einen externen Empfänger, beispielsweise in einer Fernsehstation.

[0050] Der Zentralrechner hat des weiteren die Aufgabe, während der gesamten Dauer eines Fußballspiels das ordnungsgemäße Funktionieren aller am Torentscheidungsprozess beteiligten Komponenten zu überprüfen und im Falle von auftretenden Defekten Warnsignale an das Bedienpersonal auszugeben, so dass schnell für Abhilfe gesorgt werden kann.

[0051] Die [Fig. 4](#) zeigt eine Skizze zur Veranschaulichung einer ersten Ausführungsform eines Spielballes **4**, der mit Erkennungsmitteln versehen ist. Bei dieser Ausführungsform hat der Spielball eine Vielzahl von Einzelelementen, die gleichmäßig am Außenmantel des Spielballes verteilt sind.

[0052] Diese Einzelelemente **4**, die als Responder wirken, sind die entsprechend ausgebildeten Nähte **4a** des Spielballes.

[0053] Die [Fig. 5](#) zeigt eine Skizze zur Veranschaulichung einer zweiten Ausführungsform eines Spielballes **4**. Bei dieser Ausführungsform weist der Spielball eine als Erkennungsmittel wirkende Mantelfläche auf. Bei dieser Mantelfläche kann es sich um die Außenmantelfläche des Spielballes, die Innenmantelfläche des Spielballes oder eine zwischen der Außenmantelfläche und der Innenmantelfläche des Spielballes positionierte Fläche **4b** handeln, wobei diese Mantelfläche jeweils als Responder wirkt.

[0054] Handelt es sich bei den Erkennungsmitteln um einen Responder, dann kann in vorteilhafter Weise auf eine eigene Energiequelle für die Erkennungsmittel verzichtet werden.

Bezugszeichenliste

1a, 1b, 1c, 1d	Distanzsensor
2	Torlinie
2a	vordere Randlinie der Torlinie
2b	hintere Randlinie der Torlinie
3a–3j	weiterer Sensor
4	Spielball
4a	Nähte
4b	Responderhaut
5	Träger
6	Träger
7a, 7b	Sensorsignalübertragungsstrecke
8	Recheneinheit
9	Tormeldungsübertragungsstrecke
10	Empfangsgerät
10a	Armband
10b	Display
10c	Torbestätigungstaste
10d	Torablehnungstaste
11	Kommunikationsvorrichtung
12	Torbestätigungs- und Ablehnungs-Übertragungsstrecke
13	Zentralrechner

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 20004174 U1 [0004]
- DE 10029459 A1 [0005]
- DE 4233341 C2 [0006]

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Torerkennung, welche aufweist:

- mehrere, an verschiedenen Positionen positionierte Distanzsensoren (**1a–1d**) und
- mehrere, an unterschiedlichen Positionen auf oder unter der Torlinie oder an den Innenseiten der Torpfosten positionierte weitere Sensoren (**3a–3j**).

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sie mindestens zwei außerhalb eines Spielfeldes positionierte, voneinander beabstandete Träger (**5, 6**) aufweist, wobei an jedem dieser Träger mindestens ein Distanzsensor befestigt ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass an jedem der Träger mehrere Distanzsensoren befestigt sind, wobei diese Distanzsensoren in unterschiedlichen Höhen des jeweiligen Trägers befestigt sind.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass an jedem der Träger zwei Distanzsensoren befestigt sind, wobei einer dieser Distanzsensoren im unteren Bereich des Trägers und der andere Distanzsensor im oberen Bereich des Trägers befestigt ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die im unteren Bereich der Träger befestigten Distanzsensoren in derselben Höhenposition des jeweiligen Trägers an diesem befestigt sind.

6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die im oberen Bereich der Träger befestigten Distanzsensoren in derselben Höhenposition des jeweiligen Trägers an diesem befestigt sind.

7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Träger jeweils im selben Abstand von der Torlinie positioniert sind.

8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die an unterschiedlichen Positionen auf oder unter der Torlinie positionierten weiteren Sensoren eine Linie bilden.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1–7, dadurch gekennzeichnet, dass die an unterschiedlichen Positionen auf oder unter der Torlinie positionierten Sensoren zwei parallel zueinander verlaufende Linien bilden, von denen die erste unterhalb oder auf der zum Spielfeld gerichteten Randlinie (**2a**) der Torlinie (**2**) verläuft und von denen die zweite unterhalb oder auf der vom Spielfeld abgewandten Rand-

linie (**2b**) der Torlinie (**2**) verläuft.

10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Detektionsrichtung der an unterschiedlichen Positionen auf oder unter der Torlinie positionierten weiteren Sensoren jeweils senkrecht nach oben gerichtet ist.

11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoren über jeweils eine eigene Signalverbindung mit einer Recheneinheit (**8**) verbunden sind, die zur Auswertung der von den Sensoren gelieferten Signale vorgesehen ist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoren jeweils über eine drahtlose oder drahtgebundene Signalverbindung (**7a, 7b**) mit der Recheneinheit (**8**) verbunden sind.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoren jeweils über eine Funkverbindung oder über eine Kabelverbindung mit der Recheneinheit (**8**) verbunden sind.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11–13, dadurch gekennzeichnet, dass die Recheneinheit (**8**) dazu vorgesehen ist, eine Torentscheidung auf Basis sowohl der von den Distanzsensoren (**1a–1d**) gelieferten Signale als auch der von den weiteren Sensoren (**3a–3j**) gelieferten Signale zu treffen.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11–14, dadurch gekennzeichnet, dass die Recheneinheit (**8**) über eine Tormeldungsübertragungsstrecke (**9**) mit einem Empfangsgerät (**10**) verbunden ist und das Empfangsgerät (**10**) akustische und/oder optische Wiedergabemittel (**10b**) aufweist, über welche der Torentscheidung der Recheneinheit entsprechende Signale wiedergebar sind.

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass das Empfangsgerät (**10**) an einem Armband befestigt ist.

17. Vorrichtung nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, dass das Empfangsgerät (**10**) Eingabemittel (**10c, 10d**) aufweist, mittels welcher die von der Recheneinheit getroffene Torentscheidung bestätigbar oder ablehnbar ist.

18. Vorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass das Empfangsgerät (**10**) über eine Torbestätigungs- und Torablehnungsübertragungsstrecke (**12**) mit einem Zentralrechner (**13**) verbunden ist und ein der bestätigten oder abgelehnten Torentscheidung entsprechendes Signal über diese Torbestätigungs- und Torablehnungsübertragungsstrecke (**12**) vom Empfangsgerät zum Zentralrechner übertragbar und dort abspeicherbar ist.

19. Vorrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Recheneinheit (8) über eine Tormeldungsübertragungsstrecke (9) mit dem Zentralrechner (13) verbunden ist und ein der Torentscheidung entsprechendes Signal über diese Tormeldungsübertragungsstrecke (9) von der Recheneinheit an den Zentralrechner übertragbar ist.

20. Vorrichtung nach Anspruch 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, dass der Zentralrechner (13) dazu vorgesehen ist, den Betrieb der Recheneinheit (8) zu überwachen.

21. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sie einen Spielball (4) enthält, der mit Erkennungsmitteln (4a, 4b) versehen ist.

22. Vorrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass der Spielball (4) eine Vielzahl von Einzelelementen (4a) aufweist, die gleichmäßig am Außenmantel des Spielballes verteilt sind und als Erkennungsmittel dienen.

23. Vorrichtung nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass die Vielzahl der Einzelelemente (4a) die Nähte des Spielballes sind.

24. Vorrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass der Spielball (4) eine als Erkennungsmittel dienende Mantelfläche (4b) aufweist.

25. Vorrichtung nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, dass die Mantelfläche die Außenmantelfläche des Spielballes, die Innenmantelfläche des Spielballes oder eine zwischen der Außenmantelfläche und der Innenmantelfläche des Spielballes positionierte Fläche ist.

26. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 21–25, dadurch gekennzeichnet, dass die Erkennungsmittel (4a, 4b) ohne eigene Energiequelle ausgestattet sind.

27. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 21–26, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei den Erkennungsmitteln (4a, 4b) um einen Responder handelt.

28. Verfahren zur Torerkennung, bei welchem

- von mehreren, an unterschiedlichen Positionen außerhalb eines Spielfeldes positionierten Distanzsensoren (1a–1d) erste Sensorsignale an eine Recheneinheit (8) übermittelt werden,
- von mehreren, an unterschiedlichen Positionen auf oder unter der Torlinie oder an den Innenseiten der Torpfosten positionierten weiteren Sensoren (3a–3j) zweite Sensorsignale an die Recheneinheit (8) übermittelt werden und
- die Recheneinheit (8) zur Torerkennung die ersten

Sensorsignale und die zweiten Sensorsignale ausgewertet.

29. Verfahren nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, dass die Recheneinheit (8) die einer Torentscheidung entsprechenden Auswerteergebnisse an ein Empfangsgerät (10) überträgt.

30. Verfahren nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteergebnisse mittels des Empfangsgerätes (10) optisch und/oder akustisch ausgegeben werden.

31. Verfahren nach einem der Ansprüche 28–30, dadurch gekennzeichnet, dass die Recheneinheit (8) die Auswerteergebnisse an einen Zentralrechner (13) überträgt.

32. Verfahren nach einem der Ansprüche 29–31, dadurch gekennzeichnet, dass mittels des Empfangsgerätes (10) die Auswerteergebnisse bestätigt oder abgelehnt werden und ein Bestätigungs- oder Ablehnungssignal vom Empfangsgerät (10) an den Zentralrechner (13) übertragen wird.

33. Verfahren nach einem der Ansprüche 30–32, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteergebnisse im Zentralrechner (13) gespeichert werden.

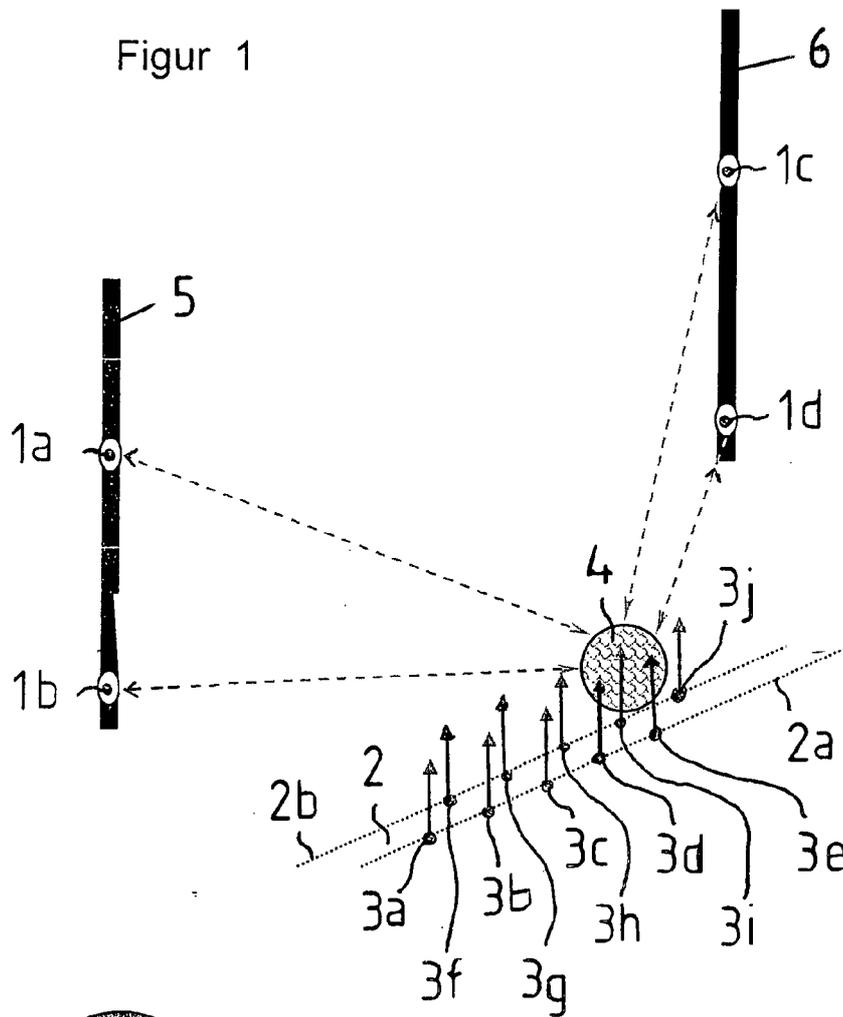
34. Verfahren nach Anspruch 32 oder 33, dadurch gekennzeichnet, dass das Bestätigungs- oder Ablehnungssignal im Zentralrechner (13) gespeichert wird.

35. Verfahren nach einem der Ansprüche 31–34, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteergebnisse und/oder das Bestätigungs- oder Ablehnungssignal vom Zentralrechner (13) an einen externen Empfänger gemeldet werden.

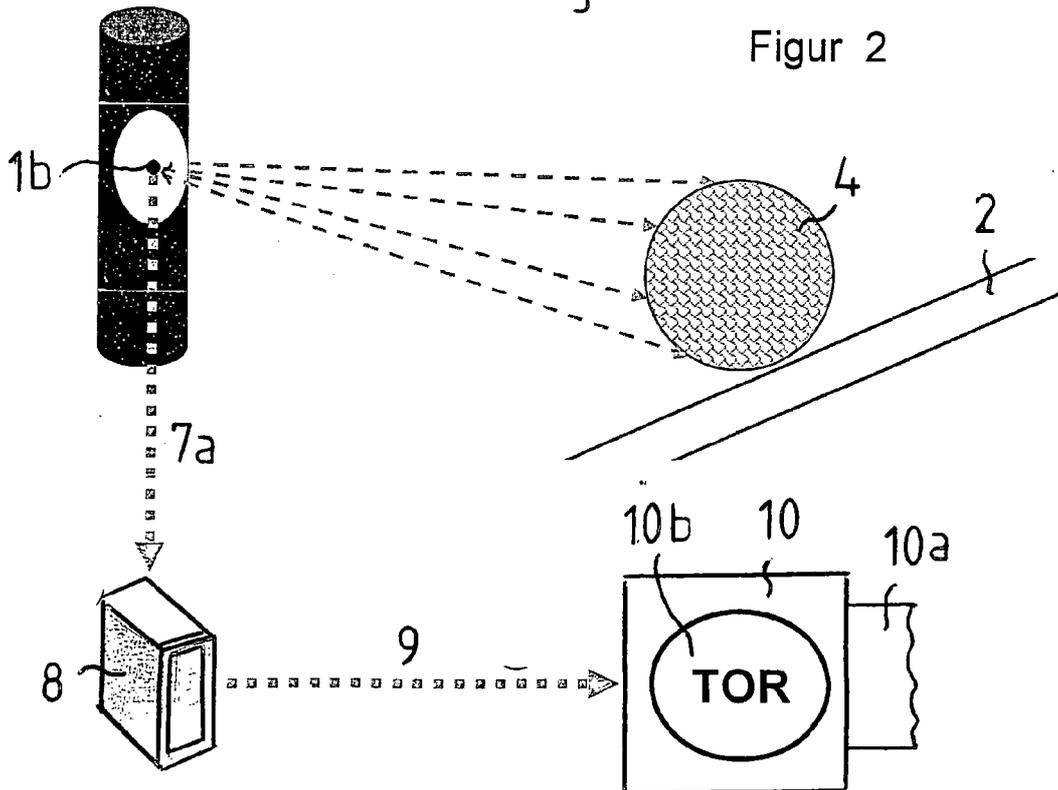
Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

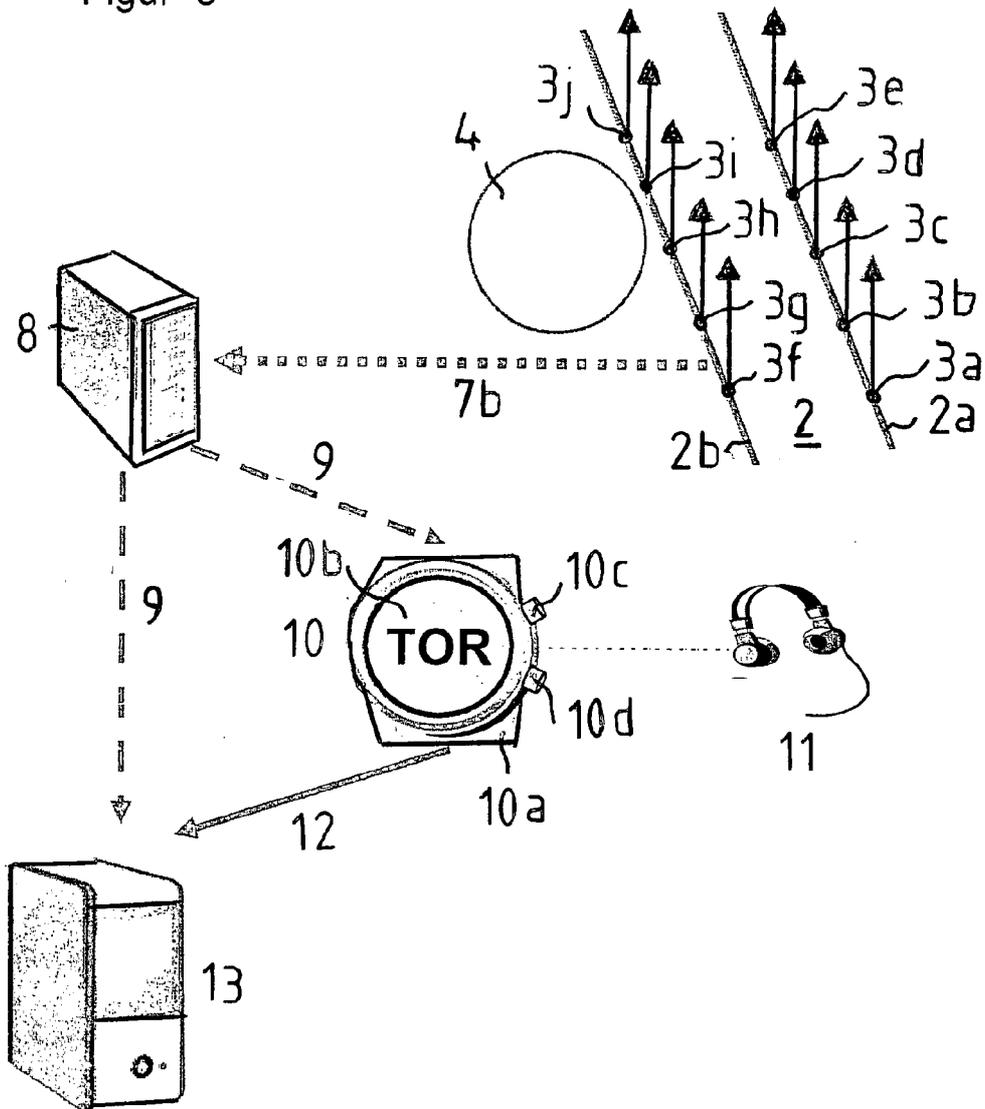
Figur 1



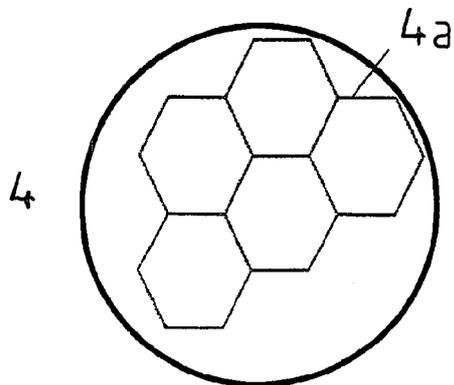
Figur 2



Figur 3



Figur 4



Figur 5

