



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 601 23 451 T2 2007.08.23**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 333 893 B1**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **A63B 71/00 (2006.01)**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **601 23 451.0**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/DK01/00766**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **01 996 416.2**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2002/040113**

(86) PCT-Anmeldetag: **16.11.2001**

(87) Veröffentlichungstag  
der PCT-Anmeldung: **23.05.2002**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **13.08.2003**

(97) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung beim EPA: **27.09.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **23.08.2007**

(30) Unionspriorität:  
**200001716 16.11.2000 DK**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,  
LI, LU, MC, NL, PT, SE, TR**

(73) Patentinhaber:  
**JM Konsulentfirma, Odense M, DK**

(72) Erfinder:  
**MELVANG, Jens, FR-06100 Nice, FR**

(74) Vertreter:  
**LEINWEBER & ZIMMERMANN, 80331 München**

(54) Bezeichnung: **VERFAHREN ZUM BESTIMMEN EINES DRUCKINDEXES**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bestimmung von Druck auf einen Spieler in Kontrolle eines Spielgerätes in einem Spiel durch die Verwendung eines Computers. Das Spiel findet auf einem Sportplatz statt und der Sportplatz ist ausgestattet mit mindestens einem Tor. Das Spiel umfasst ferner mindestens zwei Mannschaften und mindestens ein Spielgerät. Jede Mannschaft besteht aus mindestens einem Spieler. Die Erfindung betrifft ferner eine Vorrichtung zur Bestimmung von Druck auf einen Spieler, der in Kontrolle eines Spielgerätes ist in einem Spiel.

**[0002]** Die Intensität eines Spieles drückt die Größe des ausgeübten Drucks auf die Teilnehmer eines Spiels aus. Je größer der ausgeübte Druck auf einen Teilnehmer ist, umso schwieriger ist es für den einzelnen Spieler das Spiel auszuüben. Durch Bestimmen des Drucks ist es deshalb möglich auszusagen, auf welcher Ebene ein Spiel ausgeübt wird.

**[0003]** Heutzutage wird die Intensität eines Spiels gemessen durch Experten in Form von früheren oder gegenwärtigen Spielern, Trainern oder Anderen mit umfangreichem Wissen über das besagte Spiel, die eine Bewertung ausführen, nachdem das Spiel verfolgt wurde. Diese Bewertung basiert auf subjektiven Betrachtungen, die beeinflusst werden durch des entsprechenden Fachmanns technischen Hintergrund des Spiels und beginnt mit einer umfassenden Ahnung von dem Spielverlauf. Eine subjektive Bewertung ist deshalb nicht immer in Übereinstimmung mit der tatsächlichen Intensität.

**[0004]** Diese subjektive Bewertung gibt Vergleiche unglaublich wieder von der Intensität während eines Spiels oder übergreifend über nationale Ligen. Ein objektiveres Verfahren würde solche Vergleiche glaubwürdiger wiedergeben. Die subjektive Bewertung macht die Grundlage der Analyse unzuverlässig und das Verstehen des Spiels und die Möglichkeiten das Spiel zu entwickeln werden unsicher. Eine objektive Bestimmung der Intensität stärkt die Grundlage der Analyse und erhöht dadurch das Verstehen des Spiels und seiner Möglichkeiten der Entwicklung.

**[0005]** Die Patentanmeldung FR 2 711 069 lehrt ein Verfahren zur Erkennung von Abseitssituationen im Fußball, das das Erkennen der Position eines jeden Spielers (**1 bis 11** und **21 bis 31**) auf dem Sportplatz einschließt, wobei ein Auslösesignal ausgesandt wird, wenn eine Abseitssituation auftritt, die Position des vordersten Spielers der angreifenden Mannschaft wird verglichen mit der Position der zwei hintersten Spieler der verteidigenden Mannschaft und ein Signal wird erzeugt im Falle eines positiven Vergleichs, wenn das Auslösesignal ausgesandt wird.

**[0006]** Allerdings ist das Verfahren beschränkt auf das Erkennen von Abseitssituationen und ist nicht fähig, ein Maß zu berechnen für den Druckindex auf die Spieler.

**[0007]** Die Patentanmeldung FR 2 726 370 lehrt ein System der Positionsbestimmung, das ein Aufspürsystem aufweist, das sehr kleine Radiosender umfasst, die sich im Ball befinden und an jedem Spieler und mindestens drei Empfänger, um jede Position in 3-D zu bestimmen. Die Reichweite des Senders bestimmt die Anzahl der Empfänger, die notwendig sind, um das ganze Spielfeld abzudecken. Alternativ können eine oder mehrere Kameras mit digitaler Bildkontrolle die Position des Spielers bestimmen. Information wird übertragen zu einem Prozessor, der sie analysiert und das Ergebnis speichert, zum Beispiel um Statistiken, Spielstand und Taktik bereitzustellen. Die Information kann zudem später benutzt werden zu Trainingszwecken. Das System informiert außerdem einen Schiedsrichter in Echtzeit über jede strittige Situation, über Sicht- oder Klangkanäle.

**[0008]** Allerdings definiert FR 2 726 370 nicht, wie die statistischen Resultate bestimmt werden und ebenso ist auch nicht definiert, wie die Taktiken bestimmt werden. Obgleich in Betracht gezogen wurde, zu welchem Zeitpunkt die Messungen stattfinden, sind sie allerdings nicht sehr genau und überhaupt nicht, wenn es um Taktiken geht. Es ist nicht in Betracht gezogen, unter welchen Spielern die Messungen aufgenommen werden oder zwischen welchen Spielern die Entfernung bestimmt werden muss. Außerdem ist das System auch nicht fähig, die Geschwindigkeit von Spielern in die Berechnungen einzubringen. Schlussendlich ist die Wahl der Berechnungsmethode nicht spezifiziert.

**[0009]** Die Patentanmeldung FR 2 753 633 lehrt ein Verfahren, das stetige und ferngesteuerte Überwachung der Positionen der Spieler und des Balls auf den Zentimeter genau umfasst durch die Verwendung einer Wiederholungsfrequenz von weniger als 10 ms. Die Positionssignale werden an einen Computer und den Schiedsrichter übertragen und werden benutzt, um die Positionen der Spieler beider Mannschaften und des Balls in Echtzeit zu bestimmen. Diese Information erlaubt dem Schiedsrichter, die richtigen Entscheidungen zu treffen, zum Beispiel wenn ein Eckball zugesprochen werden sollte. Die Positionsfindung wird ausgeführt durch die Verwendung eines Radiopositionsfinders oder eines sehr kurzen Trägerradars mit hoher Auflösung und hoher Abbildungsschärfe.

**[0010]** Allerdings ist dieses Verfahren beschränkt auf die Erkennung von Abseitssituationen und ist nicht fähig ein Maß zu berechnen für den Druckindex auf die Spieler.

**[0011]** Die internationale Patentanmeldung WO 98/37932 beschreibt ein System der Positionsfindung über Radiofrequenz, das Identität und Positionsdaten mehrerer Objekte bestimmt. Das System umfasst mehrere Wechselspektrum-Funkgeräte, wo mindestens ein Sender-Empfänger positioniert ist auf jedem der zahlreichen Objekte. Mindestens drei Radio-Sender-Empfänger senden und empfangen Signale von den Radio-Sender-Empfängern. Ein Signalprozessor ist an den Radio-Sender-Empfänger angeschlossen und bestimmt die Identität und die Positionsdaten der Objekte.

**[0012]** Allerdings konzentriert sich das System lediglich darauf, Objekte zu verfolgen und ein Verfahren zum Berechnen eines Maßes für den Druckindex auf die Spieler ist nicht enthalten.

**[0013]** FR 2 732 797 beschreibt eine Bildsequenzanalyse und Modellerstellungssystem zum Nachbauen von Spielsequenzen in animierten Sequenzen. Ein Verfahren zur Berechnung eines Maßes für den Druckindex auf die Spieler ist nicht enthalten.

**[0014]** WO-A-00/44449 beschreibt ein System zur Erleichterung von visuellen Analysen von einzelnen Spielern, basierend auf Videosequenzen. Ein Verfahren zur Berechnung eines Maßes für den Druckindex auf die Spieler ist nicht enthalten.

**[0015]** FR 2 758 429 beschreibt ein Verfahren zur Erzeugung von Videosequenzen eines Sports durch das Einarbeiten von virtuellen Echtzeitelementen. Ein Verfahren zur Berechnung eines Maßes für den Druckindex auf die Spieler ist nicht enthalten.

**[0016]** FR 2 710 434 beschreibt Echtzeiterfassung und Verarbeiten von Daten betreffend Positionen und/oder Leistung von Spielern. Ein Verfahren zur Berechnung eines Maßes für den Druckindex auf die Spieler ist nicht enthalten.

**[0017]** US 5,513,854 beschreibt ein System, das benutzt wird, um Echtzeitdaten zu erfassen und zu verarbeiten betreffend der Position und/oder der physischen Leistungen von einer oder mehreren Personen in Bewegung auf einem Feld, im Besonderen von Athleten in Bewegung auf einem Spielfeld. Ein Verfahren zur Berechnung eines Maßes für den Druckindex auf die Spieler ist nicht enthalten.

**[0018]** Es ist Aufgabe der Erfindung ein Verfahren bereitzustellen, um einen Druckindex zu erhalten für die Bestimmung der Intensität von, zum Beispiel, einem Fußballspiel auf verschiedenen Sportplätzen unterschiedlicher Abmessungen.

**[0019]** Diese Aufgabe wird erreicht gemäß der Erfindung durch das Verfahren, wie definiert in Anspruch 1 und durch die Vorrichtung, wie definiert in Anspruch

18. In diesem Verfahren und mit dieser Vorrichtung führt ein Computer die Schritte aus:

- Empfangen der Information über die Positionen der Spieler und des Spielgeräts, wobei die Positionen durch Positionseinrichtungen bestimmt wurden,
- Bestimmen des Druckindex, der ein Wert ist, der den Druck auf den Spieler in Kontrolle des Spielgerätes darstellt, wobei der Druckindex bestimmt wird basierend auf den empfangenen Informationen über die Positionen der Spieler und des Spielgeräts,

wobei der Druckindex bestimmt wird als die Summe des Drucks auf den Spieler von mindestens einem gegnerischen Spieler M1, wobei der Druck basiert auf wenigstens einer der beiden Funktionen, der Entfernung zwischen dem einen gegnerischen Spieler M1 und dem Spieler X<sub>1</sub>, als auch der Zeit, die verstreicht von der Annahme des Spielgeräts durch den Spieler X<sub>1</sub>, bis der Spieler X<sub>1</sub> nicht länger in Besitz des Spielgeräts ist.

**[0020]** Bestimmte Ausführungsformen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

**[0021]** Auf diese Weise ist es möglich eine messbare und eindeutige Bewertung des Druckindex auf einen Spieler zu erhalten durch ein Verfahren, das unabhängig ist vom menschlichen Ermessen eines Fachmanns, das heißt, durch ein objektives und wiederholbares Verfahren.

**[0022]** Der Druck, ausgeübt durch jeden Gegner, kann bestimmt werden durch eine Computerberechnung, wobei die Funktion von Entfernung und Zeit die Geschwindigkeit darstellt.

**[0023]** Auf diese Weise kann der Druck außerdem bestimmt werden auf der Basis der Geschwindigkeit der Gegner.

**[0024]** Der Druck von jedem Gegner kann bestimmt werden durch eine Computerberechnung, wobei eine Funktion aus Entfernung und Zeit die Beschleunigung eines Gegners darstellt.

**[0025]** Auf diese Weise kann der Druck außerdem bestimmt werden auf der Basis der Beschleunigung der Gegner.

**[0026]** Der Druck von jedem Gegner kann basiert werden auf wenigstens der Entfernung zwischen einem Gegner und dem Spielgerät.

**[0027]** Auf diese Weise kann der Druck bestimmt werden in Bezug auf das Spielgerät.

**[0028]** Der Druck von jedem Gegner kann basiert werden auf der Zeit, die verstreicht von dem Punkt

an, ab wenn das Spielgerät abgegeben wird in Richtung des Spielers, bis der Spieler in Besitz des Spielgerätes ist bei der Bestimmung des Druckindexes.

**[0029]** Auf diese Weise ist es möglich den Druckindex zu bestimmen, der den vorhergehenden Druck einbezieht.

**[0030]** Der Druck von einem Gegner kann bestimmt werden als Durchschnitt der Differenz zwischen der tatsächlichen Entfernung zu dem Gegner und der idealen Entfernung des Gegners in Bezug auf den Spieler während der Zeit, die verstreicht von der Abgabe des Spielgeräts in Richtung des Spielers, bis der Spieler in Besitz des Spielgerätes kommt, zuzüglich der Differenz zwischen der tatsächlichen Entfernung des Gegners und der idealen Entfernung des Gegners in Bezug auf das Spielgerät während der Zeit, die verstreicht, ab wenn der Spieler in Besitz des Spielgerätes kommt, bis der Spieler nicht länger in Besitz des Spielgerätes ist und wobei der Durchschnitt gewichtet wird durch eine Konstante, wobei die Konstante ein Ausdruck der Drucksignifikanz eines Gegners ist.

**[0031]** Auf diese Weise ist es möglich, den Druckindex zu bestimmen basierend auf der Entfernung allein.

**[0032]** Der Druck eines Gegners kann basieren auf dem Durchschnitt der Geschwindigkeit des Gegners in Richtung des Spielers während der Zeit, die verstreicht, ab wenn das Spielgerät in Richtung des Spielers abgegeben wird, bis der Spieler in Besitz des Spielgerätes kommt, zuzüglich der Geschwindigkeit des Gegners in Richtung des Spielgerätes während der Zeit, die verstreicht, ab wenn der Spieler in Besitz des Spielgerätes kommt, bis der Spieler nicht länger in Besitz des Spielgerätes ist und wobei der Durchschnitt gewichtet wird durch eine Konstante, wobei die Konstante ein Ausdruck der Drucksignifikanz des Gegners ist.

**[0033]** Auf diese Weise ist es möglich, den Druckindex zu bestimmen basierend auf der Geschwindigkeit allein.

**[0034]** Der Druck eines Gegners kann bestimmt werden als ein Durchschnitt des Kehrwertes der Differenz zwischen der tatsächlichen Entfernung des Gegners und der idealen Entfernung des Gegners in Bezug auf den Spieler während der Zeit, die verstreicht, ab wenn das Spielgerät abgegeben wird in Richtung des Spielers, bis der Spieler in Besitz des Spielgerätes kommt, zuzüglich des Kehrwertes der Differenz zwischen der tatsächlichen Entfernung des Gegners und der idealen Entfernung des Gegners in Bezug auf das Spielgerät während der Zeit, die verstreicht, ab wenn der Spieler in Besitz des Spielgerätes kommt, bis der Spieler nicht länger in Besitz des

Spielgerätes ist und wobei der Durchschnitt gewichtet wird durch eine Konstante, wobei die Konstante ein Ausdruck der Drucksignifikanz des Gegners ist.

**[0035]** Auf diese Weise ist es möglich den Druckindex zu bestimmen für jeden einzelnen Gegner, wobei des Gegners Drucksignifikanz einschließlich gewichtet wird in der Entfernung zwischen der tatsächlichen Position und der idealen Position des Gegners.

**[0036]** Der Druck eines Gegners kann basieren auf dem Durchschnitt der Geschwindigkeit des Gegners in Richtung des Spielers, dividiert durch die Differenz zwischen der tatsächlichen Entfernung des Gegners und der idealen Entfernung des Gegners in Bezug auf den Spieler während der Zeit, die verstreicht, ab wenn das Spielgerät abgegeben wird in Richtung des Spielers, bis der Spieler in Besitz des Spielgerätes kommt, zuzüglich der Geschwindigkeit des Gegners in die Richtung des Spielgerätes, dividiert durch die Differenz zwischen der tatsächlichen Entfernung des Gegners und der idealen Entfernung des Gegners in Bezug auf das Spielgerät während der Zeit, die verstreicht, ab wenn der Spieler in Besitz des Spielgerätes kommt, bis der Spieler nicht länger in Besitz des Spielgerätes ist und wobei der Durchschnitt gewichtet wird durch eine Konstante, wobei die Konstante ein Ausdruck ist der Drucksignifikanz des Gegners.

**[0037]** Auf diese Weise ist es möglich den Druckindex für jeden einzelnen Gegner zu bestimmen, wobei die Drucksignifikanz des Gegners einschließlich gewichtet wird in der Entfernung zwischen der tatsächlichen Position des Gegners und der idealen Position und gleichzeitig wird die Signifikanz der Geschwindigkeit eingeschlossen.

**[0038]** Der Druck vom hintersten Gegner, welcher nicht der Torwart ist, kann basieren auf einem Durchschnitt der Geschwindigkeit des hintersten Gegners, dividiert durch die Differenz zwischen der Komponente für die tatsächliche Entfernung des hintersten Gegners zum Spielgerät in Längsrichtung des Sportplatzes und der Komponente für die ideale Entfernung des hintersten Gegners in Bezug auf das Spielgerät in Längsrichtung des Sportplatzes während der Zeit, die verstreicht, ab wenn das Spielgerät an den Spieler abgegeben wird, bis der Spieler nicht länger in Besitz des Spielgerätes ist und wobei der Durchschnitt gewichtet wird durch eine Konstante, wobei die Konstante ein Ausdruck der Drucksignifikanz des hintersten Gegners ist.

**[0039]** Auf diese Weise ist es möglich den Druckindex zu bestimmen für den Bereich auf dem Sportplatz, die der Mannschaft zur Verfügung steht, die den Spieler in Kontrolle des Spielgerätes stellt, nachdem Teilnehmer der Mannschaft, die den Spieler in Kontrolle des Spielgerätes stellt, zum Beispiel in einer Abseitsposition sind in dem Bereich hinter dem

hintersten Gegner.

**[0040]** Der Druck von einem hintersten Gegner, welcher nicht der Torwart ist, kann basieren auf einem Durchschnitt der Geschwindigkeit des hintersten Gegners, dividiert durch die Differenz zwischen der tatsächlichen Entfernung des hintersten Gegners in der Längsrichtung des Sportplatzes bis zur Torlinie und der maximalen Druckentfernung des hintersten Gegners während der Zeit, die verstreicht, wenn das Spielgerät an den Spieler abgegeben wird, bis der Spieler nicht länger in Besitz des Spielgerätes ist und wobei der Durchschnitt gewichtet wird durch eine Konstante, wobei die Konstante ein Ausdruck ist der Drucksignifikanz des hintersten Gegners.

**[0041]** Auf diese Weise ist es möglich den Druckindex zu bestimmen für den Bereich des Sportplatzes, der der Mannschaft zur Verfügung steht, die den Spieler in Kontrolle des Spielgerätes stellt und die Signifikanz des hintersten Gegners einschließend zu gewichten durch die maximale Druckentfernung des hintersten Gegners.

**[0042]** Die Summe des Drucks von mindestens einem Gegner und maximal einer ganzen Mannschaft von Gegnern kann korrigiert werden für die Größe eines Sportplatzes durch die Einrichtung eines Korrekturfaktors, wobei der Korrekturfaktor die Summe aus 1 und einem Bruch darstellt, der einen Zähler hat, der der maximale Bereich des Sportplatzes abzüglich des Produkts aus der tatsächlichen Breite des Sportplatzes und der tatsächlichen Länge des Sportplatzes ist, und der Bruch einen Nenner hat, der der maximale Bereich des Sportplatzes ist, wobei der maximale Bereich des Sportplatzes die maximale Länge des Sportplatzes multipliziert mit der maximalen Breite des Sportplatzes ist.

**[0043]** Auf diese Weise ist eine zunehmende Korrektur des Druckindex für die Größe eines Sportplatzes ermöglicht, welche entscheidend ist, wenn ein Druckindex verglichen werden muss über Sportplätze unterschiedlicher Größe.

**[0044]** Die Summe des Drucks von mindestens einem Gegner und maximal einer ganzen Mannschaft von Gegnern kann korrigiert werden für die Größe eines Sportplatzes durch die Einrichtung eines Korrekturfaktors, wobei der Korrekturfaktor die Differenz zwischen 1 und einem Bruch darstellt, der einen Zähler hat, welcher der maximale Bereich eines Sportplatzes abzüglich des Produkts aus der tatsächlichen Breite des Sportplatzes und der tatsächlichen Länge des Sportplatzes ist und der Bruch einen Nenner hat, der der maximale Bereich des Sportplatzes ist, wobei der maximale Bereich des Sportplatzes die maximale Länge des Sportplatzes multipliziert mit der maximalen Breite des Sportplatzes ist.

**[0045]** Auf diese Weise ist eine abnehmende Korrektur des Druckindex für die Größe eines Sportplatzes ermöglicht, vorausgesetzt dass der Druckindex gemäß Standard bestimmt wird, welcher wichtig ist, wenn der Druckindex verglichen werden muss über Sportplätze unterschiedlicher Größe.

**[0046]** Der Druckindex auf einen Spieler in Besitz des Spielgerätes kann bestimmt werden als der Durchschnitt des Drucks von mindestens einem der Gegner und maximal einer ganzen Mannschaft von Gegnern, multipliziert mit einem Korrekturfaktor für die Größe eines Sportplatzes.

**[0047]** Auf diese Weise ist es möglich, einen Druckindex zu bestimmen für den Durchschnittsdruck auf einen Spieler.

**[0048]** Ein Gesamtdruckindex kann berechnet werden durch einen Computer über einen Durchschnitt von fortlaufenden Messungen eines Druckindex auf jeden Spieler in Besitz des Spielgerätes.

**[0049]** Auf diese Weise ist es möglich, Informationen zu erhalten von einem Gesamtdurchschnitts-Druckindex über einen längeren Zeitraum.

**[0050]** Ein Gesamtdruckindex kann bestimmt werden als die Summe von fortlaufenden Messungen eines Druckindex auf jeden Spieler, der in Besitz des Spielgerätes ist.

**[0051]** Auf diese Weise ist es möglich, Informationen zu erhalten über einen vollständig summierten Druckindex über einen längeren Zeitraum.

**[0052]** Die Anzahl der Tore kann zwei sein und die Anzahl von Spielgeräten kann eins sein und die Anzahl der Mannschaften kann zwei sein und jede Mannschaft kann üblicherweise bestehen aus elf Spielern und der hinterste Gegner ist nicht der Torwart.

**[0053]** Auf diese Weise werden Abgrenzungen erreicht für das Verfahren der Bestimmung des Druckindex, was das Verfahren nützlich macht für Sportarten wie zum Beispiel Fußball.

**[0054]** Das Verfahren zur Bestimmung des Druckindex kann benutzt werden zum Beispiel für eine der Sportarten: Fußball, Handball, Basketball, Eishockey und American Football.

**[0055]** Auf diese Weise ist ein zuverlässiges Verfahren zur Bestimmung des Druckindex, welches unabhängig ist vom menschlichen Ermessen eines Fachmanns, das heißt, ein objektives und wiederholbares Verfahren erreicht für die Sportarten: Fußball, Handball, Basketball, Eishockey und American Football.

**[0056]** Das Sammeln von Daten zur Bestimmung der Position des einzelnen Spielers und der Position des einzelnen Gegners und der Position des Spielgeräts kann bestimmt werden zum Beispiel durch die Einrichtung eines Video-Aufzeichnungsgeräts.

**[0057]** Auf diese Weise ist eine zuverlässige Positionsbestimmung erreicht durch die Einrichtung von vorhandenem Aufzeichnungsgerät in zum Beispiel großflächigen Fußballstadien.

**[0058]** Das Sammeln von Daten zur Bestimmung der Position des einzelnen Spielers und der Position des einzelnen Gegners und der Position des Spielgerätes kann bestimmt werden zum Beispiel durch die Einrichtung von Sendern, die an dem einzelnen Spieler angebracht sind und Sendern, die an den einzelnen Gegnern angebracht sind und Sendern, die an den Spielgeräten angebracht sind und mindestens einem Signalempfänger, der sich am Sportplatz befindet.

**[0059]** Auf diese Weise ist eine zuverlässige Positionsbestimmung erreicht, durch die Einrichtung von einem Aufzeichnungsgerät, das fähig ist automatisch die Position zu bestimmen und deshalb eine manuelle Darstellung der Positionsbestimmung überflüssig macht.

**[0060]** Das Sammeln von Daten zur Bestimmung der Position des einzelnen Spielers und der Position des einzelnen Gegners und der Position von Spielgeräten kann bestimmt werden zum Beispiel visuell durch Aufzeichnung, ausgeführt von einem Fachmann.

**[0061]** Auf diese Weise ist es möglich das Verfahren zur Bestimmung des Druckindex auf zum Beispiel Sportplätzen zu benutzen, die kein Aufzeichnungsgerät oder einen Signalsender zur Verfügung haben.

**[0062]** Die Erfindung wird nachfolgend beschrieben durch weitere Details mit Bezug auf die begleitenden Figuren, wobei

**[0063]** [Fig. 1](#) zeigt eine Drucksituation in welcher der Druckindex auf einem Spieler berechnet wird auf der Basis des Gegners, der am nächsten steht; und

**[0064]** [Fig. 2](#) zeigt eine Drucksituation in welcher das Spielgerät abgegeben wird in Richtung des Spielers, wobei der Druckindex auf den Spieler berechnet wird auf der Basis der drei am nächsten stehenden Gegnern und einem hintersten Gegner und wobei der Sportplatz ausgerüstet ist mit Video-Aufzeichnungsgerät; und

**[0065]** [Fig. 3](#) zeigt eine Drucksituation in welcher der Druckindex auf einen Spieler in Besitz des Spielgeräts berechnet wird auf der Basis der drei am

nächsten stehenden Gegnern und einem hintersten Gegner;

**[0066]** [Fig. 4](#) ist ein Ausdruck des Drucks von einem Gegner, basierend auf der Entfernung zwischen Gegner und Spieler; und

**[0067]** [Fig. 5](#) ist ein Ausdruck des Drucks von einem Gegner, basierend auf der Geschwindigkeit des Gegners; und

**[0068]** [Fig. 6](#) ist ein Ausdruck des Drucks von einem Gegner, basierend auf der Entfernung einschließlich der Zeit, die verstreicht, ab wenn das Spielgerät abgegeben wird in Richtung des Spielers bis der Spieler seinen Kontakt mit dem Spielgerät beendet; und

**[0069]** [Fig. 7](#) ist ein Ausdruck des Drucks von einem Gegner, basierend auf der Geschwindigkeit einschließlich der Zeit, die verstreicht, ab wenn das Spielgerät abgegeben wird in Richtung des Spielers bis der Spieler seinen Kontakt mit dem Spielgerät beendet; und

**[0070]** [Fig. 8](#) ist ein standardisierter Ausdruck des Drucks von einem Gegner, basierend auf der Entfernung einschließlich der Zeit, die verstreicht, ab wenn das Spielgerät abgegeben wird in Richtung des Spielers bis der Spieler seinen Kontakt mit dem Spielgerät beendet; und

**[0071]** [Fig. 9](#) ist ein Ausdruck des Drucks von einem Gegner, basierend auf der Entfernung und Geschwindigkeit einschließlich der Zeit, die verstreicht, ab wenn das Spielgerät abgegeben wird in Richtung des Spielers bis der Spieler seinen Kontakt mit dem Spielgerät beendet; und

**[0072]** [Fig. 10](#) ist ein Ausdruck des Drucks von einem hintersten Gegner; und

**[0073]** [Fig. 11](#) ist ein Ausdruck der idealen Entfernung zwischen dem hintersten Gegner und dem Spielgerät; und

**[0074]** [Fig. 12](#) ist ein zweiter Ausdruck des Drucks von einem hintersten Gegner; und

**[0075]** [Fig. 13](#) ist ein Ausdruck eines zunehmenden Korrekturfaktors für die tatsächliche Fläche des Sportplatzes; und

**[0076]** [Fig. 14](#) ist ein Ausdruck einer abnehmenden Korrektur für die tatsächliche Fläche des Sportplatzes; und

**[0077]** [Fig. 15](#) ist ein Ausdruck des Drucks auf einen Spieler, basierend auf der Entfernung, wobei der Druckindex berechnet wird auf der Basis eines Gegners, korrigiert durch einen zunehmenden Korrektur-

faktor für die Größe des Sportplatzes; und

[0078] **Fig. 16** ist ein Ausdruck des Drucks auf einen Spieler, basierend auf der Geschwindigkeit, wobei der Druckindex berechnet wird auf der Basis der zwei am nächsten stehenden Gegnern und wobei der Druckindex korrigiert wird durch einen abnehmenden Faktor für die Größe des Sportplatzes; und

[0079] **Fig. 17** ist ein standardisierter Ausdruck des Drucks auf einen Spieler, basierend auf die Entfernung, wobei der Druckindex berechnet wird auf der Basis der zwei am nächsten stehenden Gegnern und einem hintersten Gegner und wobei der Druckindex korrigiert ist durch einen abnehmenden Korrekturfaktor der Größe des Sportplatzes; und

[0080] **Fig. 18** ist ein Ausdruck des Drucks auf einen Spieler, basierend auf der Entfernung und Geschwindigkeit, wobei der Druckindex berechnet wird auf der Basis der drei am nächsten stehenden Gegnern und einem hintersten Gegner und wobei der Druckindex korrigiert wird durch einen abnehmenden Korrekturfaktor der Größe des Sportplatzes; und

[0081] **Fig. 19** ist ein Ausdruck des Drucks auf einen Spieler, basierend auf der Entfernung und Geschwindigkeit, wobei der Druckindex berechnet wird auf der Basis des Durchschnitts des Drucks von den drei am nächsten stehenden Gegnern und einem hintersten Gegner und wobei der Druckindex korrigiert wird durch einen abnehmenden Korrekturfaktor für die Größe des Sportplatzes.

[0082] In den folgenden Beispielen wird angegeben werden, wie der Druck auf einem Spieler in einem Spiel bestimmt werden kann durch die Benutzung eines Computers, und im Besonderen wird beschrieben werden, wie der Computer, basierend auf den erhaltenen Positionen der Spieler, einen Druckindex bestimmen kann durch das Benutzen seiner Verarbeitungseinrichtungen zur Ausführung der Berechnungen.

[0083] In **Fig. 1** wird ein Spieler  $X_1$  gezeigt auf einem Sportplatz, der die Breite  $B$  und die Länge  $L$  hat. Eine Torlinie befindet sich im oberen Teil der Figur, während sich eine Torauslinie im unteren Teil befindet. Der Druckindex wird berechnet auf der Basis der am nächsten stehenden Gegner  $M1$ .  $a_1$  ist die Entfernung zwischen der tatsächlichen Position des Gegners  $M1$  und der idealen Position des Gegners  $M1$ , die ausgedrückt wird durch die Differenz zwischen der Entfernung  $a_{M1}$  des Gegners  $M1$  zum Spieler  $X_1$  und der idealen Entfernung  $ida_1$  des Gegners  $M1$  zu den Spieler  $X_1$ .  $S_1, S_2, S_3$  sind Signalempfänger und  $C$  ist ein Computer.

[0084] **Fig. 2** stellt einen Zeitpunkt dar, wenn der Spieler  $X_0$  das Spielgerät an den Spieler  $X_1$  abgibt auf

einem Sportplatz, der die Breite  $B$  und die Länge  $L$  aufweist. Eine Torlinie befindet sich im oberen Teil der Figur, während sich die Torauslinie im unteren Teil befindet. Der Druckindex wird berechnet auf der Basis der drei am nächsten stehenden Gegnern  $M1, M2, M3$  und einem hintersten Gegner  $Mb$ .  $a_1$  ist die Entfernung zwischen der tatsächlichen Position des Gegners  $M1$  und der idealen Position des Gegners  $M1$ , die ausgedrückt wird durch die Differenz zwischen der Entfernung  $a_{M1}$  des Gegners  $M1$  zum Spieler  $X_1$  und der idealen Entfernung  $ida_1$  des Gegners  $M1$  zum Spieler  $X_1$ .  $a_b$  ist eine Komponente in Längsrichtung des Sportplatzes der Entfernung zwischen der tatsächlichen Position des hintersten Gegners  $Mb$  und der idealen Position des hintersten Gegners  $Mb$ , die ausgedrückt wird durch die Differenz zwischen der Entfernungskomponente  $a_{BMb}$  des hintersten Gegners zum Spielgerät in der Längsrichtung und der Idealentfernungskomponente  $ida_{BMb}$  des hintersten Gegners  $Mb$  in der Längsrichtung.  $a_{Mb}$  ist die Entfernung zwischen der maximalen Druckposition des hintersten Gegners  $Mb$  und der tatsächlichen Position des hintersten Gegners, ausgedrückt durch die Differenz zwischen der Entfernung zwischen der maximalen Druckposition des hintersten Gegners und der Torlinie  $a_{Mbmax}$  und der Entfernung zwischen der tatsächlichen Position des hintersten Gegners  $Mb$  und der Torlinie  $a_{Mbmá}$ .  $a_{Bmá}$  ist die Entfernung in der Längsrichtung zwischen dem Spielgerät und der Torlinie. Sechs Aufzeichnungskameras **1, 2, 3, 4, 5, 6** können um den Sportplatz herum gesehen werden als auch ein Computer  $C$ .

[0085] **Fig. 3** stellt einen Zeitpunkt dar, wenn der Spieler  $X_1$  in Besitz des Spielgerätes ist. Eine Torlinie befindet sich im oberen Teil der Figur, während eine Torauslinie sich im unteren Teil befindet. Der Druckindex wird berechnet auf der Basis der drei am nächsten stehenden Gegner  $M1, M2, M3$  und einem hintersten Gegner  $Mb$ .  $a_{B1}$  ist die Entfernung zwischen der tatsächlichen Position des Gegners  $M1$  und der idealen Position des Gegners  $M1$ , die ausgedrückt wird durch die Differenz zwischen der Entfernung  $a_{BM1}$  des Gegners  $M1$  zum Spielgerät und der idealen Entfernung  $ida_{B1}$  des Gegners  $M1$  zum Spielgerät.  $a_b$  ist die Komponente in der Längsrichtung des Sportplatzes der Entfernung zwischen der tatsächlichen Position des hintersten Gegners  $Mb$  und der idealen Position des hintersten Gegners  $Mb$ , die ausgedrückt wird durch die Differenz zwischen der Entfernungskomponente  $a_{BMb}$  des hintersten Gegners  $Mb$  zum Spielgerät in der Längsrichtung und der Idealentfernungskomponente  $ida_{BMb}$  des hintersten Gegners  $Mb$  in der Längsrichtung.  $a_{Mb}$  ist die Entfernung zwischen den maximalen Drucksituationen des hintersten Gegners  $Mb$  und der tatsächlichen Position des hintersten Gegners, ausgedrückt durch die Differenz zwischen der Entfernung in der Längsrichtung zwischen der maximalen Druckposition des hintersten Gegners und der Torlinie  $a_{Mbmax}$  und der Entfernung in Längs-

richtung zwischen der tatsächlichen Position des hintersten Gegners Mb und der Torlinie  $a_{Mbma} \cdot a_{Bma}$  ist die Entfernung in der Längsrichtung zwischen dem Spielgerät und der Torlinie.

**[0086]** Es ist entscheidend für das Ausmaß des Drucks, der ausgeübt wird auf den Spieler  $X_1$  in Besitz des Spielgerätes, wie viel Zeit er hat seine Aktion auszuführen innerhalb eines begrenzten Bereichs. Deshalb wird der Druck erhöht wenn Bereich und Zeit verringert werden. Bestimmend für den Druck auf Spieler  $X_1$  in Besitz des Spielgerätes ist die Zeit, die ein Gegner braucht, um den Bereich zu verkleinern den der Spieler  $X_1$  in Besitz des Spielgerätes zur Verfügung hat, um seine Aktion auszuführen. Entscheidend hierfür ist die Geschwindigkeit des Gegners in die Richtung des Spielers  $X_1$  und die Entfernung des Gegners zu dem Spieler  $X_1$  (ein genauerer Index kann erreicht werden durch Berücksichtigung der Geschwindigkeit und der Entfernung zum Spielgerät). Da ein optimaler Druck beginnt wenn das Spielgerät abgegeben wird in die Richtung des Spielers  $X_1$  kann der Beitrag des vorangegangenen Drucks berechnet werden durch Berücksichtigung der Zeit, die verstreicht von dem Zeitpunkt an, wenn der Ball abgegeben wird in Richtung des Spielers  $X_1$  und bis der Spieler den Ball erhält. Die Bestimmung der Durchschnittsgeschwindigkeit und der Durchschnittsentfernung für jeden der drei Gegner M1, M2 und M3 für die Zeit, während der Spieler in Besitz des Spielgerätes ist, macht es möglich, zwei Druckindexe für jeden der drei Gegner zu erhalten. Dies macht es möglich zu studieren, wie die Zusammensetzung innerhalb des Drucks aufgebaut ist. Der Druck in der Abgabephase (das Spielgerät wird abgegeben in die Richtung des Spielers) kann studiert werden. Dies macht es möglich, die Zusammensetzung des vorangegangenen Drucks zu studieren. Da die Verbindung zwischen Druckintensität und einem solchem Druckindex umgekehrt proportional ist, das heißt, je intensiver der Druck ist, umso niedriger der Druckindex, bedeutet dies, dass der Druckindex korrigiert werden muss für einen zunehmenden Korrekturfaktor für die Größe des Sportplatzes. Folglich erhöht ein kleiner Sportplatz den Druckindex mehr als ein größerer Sportplatz (es ist leichter einen niedrigen Druckindex zu erreichen auf einem kleinen Sportplatz).

**[0087]** Der Gesamtdruck von den drei Gegnern M1, M2 und M3, die dem Spieler  $X_1$  am nächsten stehen zuzüglich des hintersten Gegners Mb kann ebenfalls studiert werden. Da ein intensives Druckspiel erfordert, dass die Gegner M1, M2 und M3 sich gegenseitig unterstützen, bedeutet dies, dass die idealste Position für jeden einzelnen Gegner nicht sein wird, so nahe am Ball wie möglich zu sein, sondern eher entfernt. Daraus folgt, dass es notwendig ist, die idealen Entfernungen zum Spieler  $X_1$  in Besitz des Spielgerätes für jeden einzelnen Gegner zu bestimmen, um in der Lage zu sein zu bestimmen, ob der Druck intensiv

ist. Wenn eine ideale Entfernung bestimmt ist für die Gegner M1, M2, M3 in Bezug auf den Spieler  $X_1$  in Besitz des Spielgerätes, wird es möglich sein zu bestimmen, in welchem Maße der Druck intensiv ist. Je schneller die einzelnen Gegner M1, M2, M3 sich innerhalb der idealen Entfernung zum Spieler  $X_1$  mit dem Spielgerät befinden, umso intensiver ist der Druck. Daraus folgt, dass ein Ausdruck der Druckintensität bestimmt werden kann durch Berücksichtigung der Durchschnittsentfernungen zwischen den jeweils tatsächlichen Positionen der Gegner M1, M2 und M3 und deren entsprechenden idealen Positionen während der Zeit, in der der Spieler  $X_1$  in Besitz des Spielgerätes ist. Je größer der Bereich ist, der für eine Mannschaft zum Spielen zur Verfügung steht, desto geringer ist der Druck, dem die Mannschaft ausgesetzt ist. Der zum Spielen für eine Mannschaft zur Verfügung stehende Bereich kann bestimmt werden durch Betrachten der Position des hintersten Gegners Mb. Je näher sich der hinterste Gegner Mb an der Mittellinie befindet, umso kleiner ist der Bereich, der der Mannschaft zum Spielen zur Verfügung steht und umso mehr Druck wird ausgeübt auf die Mannschaft, die den Spieler  $X_1$  stellt. Die Bestimmung der Durchschnittsentfernung zwischen der tatsächlichen Position und der idealen Position des hintersten Spielers ergibt einen Ausdruck des Drucks von dem hintersten Gegner Mb. Die ideale Entfernung für den hintersten Gegner Mb wird schwanken in Übereinstimmung mit der Position des Spielgerätes auf dem Sportplatz. Je näher der Spieler  $X_1$  der Torauslinie ist, umso geringer ist die ideale Entfernung zwischen dem Spieler  $X_1$  und dem hintersten Gegner Mb. Zusätzlich tragen die Spieler unterschiedlich zum Druck bei. Der Gegner, der am meisten zum Druck auf den Spieler  $X_1$  in Besitz des Spielgerätes beiträgt ist der Gegner M1, der sich am nächsten zum Spieler  $X_1$  befindet. Dann kommt als Zweiter der Gegner M2, der sich in der zweitnächsten Position in Bezug auf den Spieler  $X_1$  befindet und drittens in der drittnächsten Position der Gegner M3. Diese Tatsache macht ein Gewichten der Signifikanz des Spielers zum Druck  $V_1$ ,  $V_2$ ,  $V_3$  und  $V_{MB}$  notwendig. Da die Verbindung zwischen der Druckintensität und dem Druckindex umgekehrt proportional ist, wird hier ein zunehmender Korrekturfaktor benutzt für die Größe des Spielfelds.

**[0088]** Durch Studieren des Gesamtdrucks von den Gegnern M1, M2, M3 und Mb, wenn die ideale Entfernung gleich null gesetzt ist, wird erreicht, dass der Druck von den Gegnern M1, M2, M3 berechnet wird auf der Basis der tatsächlichen Entfernung zum Spieler  $X_1$  oder dem Spielgerät. Durch das Benutzen eines standardisierten Ausdrucks des Drucks durch den Kehrwert der Durchschnittsentfernung für jeden der drei Gegner, ist das Gewichten der einzelnen Gegner mit eingeschlossen. Wenn der Druck vom hintersten Gegner Mb gemessen wird durch den Kehrwert der Durchschnittsentfernung zur maxima-

len Druckentfernung (kann berechnet werden als Durchschnitt, über mehrere unterschiedliche Mannschaften, der kürzesten Entfernung zur Torlinie für den hintersten Gegner in einem Spiel), ist das Gewicht des hintersten Gegners  $M_b$  auch mit eingeschlossen. Da das Gewicht mit eingeschlossen ist, werden die Konstanten  $V_1$ ,  $V_2$ ,  $V_3$  und  $V_b$  gleich eins. Der Vorteil einer standardisierten Methode ist, dass die Drücke von den einzelnen Gegnern gleichzeitig ausgedrückt werden mit dem Gewicht, wobei das Gewicht seinen Ausgangspunkt hat in der Entfernung zum Spieler  $X_1$  oder dem Spielgerät. Da die Verbindung zwischen der Druckintensität und dem Druckindex in diesem Falle proportional verläuft, das heißt, je intensiver der Druck, desto höher der Druckindex, bedeutet dies, dass der Druckindex korrigiert werden muss durch einen abnehmenden Korrekturfaktor für die Größe des Sportplatzes. Deshalb vermindert ein kleiner Sportplatz den Druckindex mehr als ein größerer Sportplatz (es ist leichter einen höheren Druckindex zu erreichen auf einem kleinen Sportplatz).

**[0089]** Der Druckindex kann auch bestimmt werden durch den Durchschnittsdruck von den drei am nächsten stehenden Gegnern  $M_1$ ,  $M_2$  und  $M_3$  allein. Dieser Druckindex wird zeigen, wie stark der Druck gegen den Spieler ist. Der Druckindex muss in diesem Falle korrigiert werden durch einen zunehmenden Korrekturfaktor für die Größe des Sportplatzes.

**[0090]** Das Obenstehende zeigt unterschiedliche Arten von Druckindizes in einer einfachen Situation. Wenn das Spielgerät abgegeben wird an einen neuen Spieler, können neue Messungen ausgeführt werden, abhängig davon welcher Druckindex gewünscht wird bestimmt zu werden. Die Messungen können fortlaufend ausgeführt werden für einen gewählten Zeitraum und in diesem Falle ist es möglich unterschiedliche Gesamtdruckindizes zu erhalten. Ein Gesamtdruckindex kann entweder die Form einer Summe oder eines Durchschnitts von fortlaufenden Messungen eines Druckindex haben.

**[0091]** Die fortlaufenden Messungen könnten benutzt werden, zum Beispiel, zum Studieren eines Gesamtdruckindex in verschiedenen Phasen des laufenden Spiels. Ebenso könnten die fortlaufenden Messungen benutzt werden, um einen Gesamtdruckindex zu studieren, jedes Mal wenn sich ein Spieler in Besitz des Spielgerätes in einem bestimmten Bereich des Sportplatzes aufhält. Ein Gesamtdruckindex für einen bestimmten Gegner, eine Mannschaft oder das Spiel als Ganzes könnte ebenso studiert werden über einen bestimmten Zeitraum.

**[0092]** Die Positionsbestimmung wird ermöglicht durch den Gebrauch von stationären Kameras. Die Kamera wird eingestellt auf Referenzpunkte auf dem Sportplatz (zum Beispiel alle Linien, Eckfahnen und

Tore), wodurch Entfernungen auf den aufgezeichneten Bildern bestimmt werden können. Die aufgezeichneten Bilder werden analysiert im Vergleich zu Referenzbildern, die fortlaufend erneuert werden, um Veränderungen des Lichts aufgrund von Wetteränderungen in Betracht zu ziehen. Durch Abziehen des Pixelwerts des tatsächlichen Bildes vom Pixelwert des Referenzbildes wird ein Absolutwert erzielt. Wenn der Absolutwert eine vorgegebene Schwelle überschreitet, wird ein Objekt auf dem tatsächlichen Bild erkennbar. Durch die Einrichtung von Wahrscheinlichkeitsberechnungen in Bezug auf die Proportionen eines Menschen oder eines Spielgerätes wird abgeleitet, ob das erkannte Objekt ein Spieler ist oder ein Spielgerät. Durch den Bezug von Spieler/Spielgerät zu den Referenzpunkten kann eine  $x,y$ -Position für Spieler/Spielgerät bestimmt werden pro analysiertem Bild.

**[0093]** Die Positionsbestimmung wird ermöglicht durch die Einrichtung von speziellen Kameras, die ausgerüstet sind mit Sensoren auf einem Kamerastativ und Linse. Bevor das Spiel beginnt werden Kamerastativ und Linse abgestimmt durch maximales Fokussieren auf verschiedene Referenzpunkte auf dem Sportplatz (zum Beispiel Eckfahnen, Tore und Mittelpunkt des Sportplatzes). Durch die Einrichtung sehr genauer Laser-Ferngläsern werden die Entfernungen zu den verschiedenen Referenzpunkten bestimmt. Sensoren in der Kamera informieren dann einen leistungsfähigen Computer wie sich die Kamera bewegt und welche Entfernungseinstellung benutzt wird. Dann können die Koordinaten für die verschiedenen Positionen auf dem Sportplatz berechnet werden. Es ist nicht möglich verschiedene Personen automatisch auf dem Sportplatz zu verfolgen. Dies wird gemacht nach der Live-Aufzeichnung durch die Einrichtung einer „Zeitlupe“ wo die Objekte manuell markiert werden auf dem Bildschirm. Wenn zum Beispiel die Laufgeschwindigkeit eines Spielers berechnet werden muss, wird die Position des Spielers auf dem Bildschirm markiert in der Start- und Endphase und die Entfernung zwischen den zwei Positionen und die benötigte Zeit machen es möglich, die Laufgeschwindigkeit zu berechnen. Dies allerdings stellt Stand der Technik dar, da es bekannt ist von Flughafen- und Küstenüberwachung, Radarsysteme mit zugehörigen Anzeigen zu benutzen um Ziele zu verfolgen, die auf einem Videomonitor angezeigt werden. Der Stand der Technik wird deshalb die Einrichtung ermöglichen, Spieler, Gegner und Spielgerät zu verfolgen.

**[0094]** Eine dritte Option der automatischen Bestimmung der Position beinhaltet, jeden Spieler, jeden Gegner und das Spielgerät mit einer Signalübertragungseinheit auszurüsten. Durch das Anbringen eines Signalsenders an einem Spieler, einem Gegner oder dem Spielgerät, werden mindestens drei Signalempfänger  $S_1$ ,  $S_2$  und  $S_3$  in verschiedenen Positionen

entlang des Spielfeldes fähig sein, die Position jedes Spielers, Gegners oder des Spielgerätes zu bestimmen, basierend auf einer Phasendifferenz zwischen den empfangenen Signalen. Nun können Positionsdaten an einen Computer übertragen werden, der folglich automatisch und fortlaufend die Position eines jeden Objektes bestimmt, das mit einem Signalsender ausgerüstet ist. Auf der Basis der empfangenen Daten wird der Computer in der Lage sein, den Druckindex für einen oder mehrere Spieler zu berechnen, die Laufgeschwindigkeiten von Spielern und Gegnern und verschiedene statistische Daten von gewählten Spielern, gewählten Gegnern, dem Spielgerät und gewählten Stellen auf dem Sportplatz.

**[0095]** Eine vierte Option der automatischen Bestimmung der Position beinhaltet, jeden Spieler, jeden Gegner und das Spielgerät mit einem Signalsender auszurüsten, der Signale periodisch überträgt. Durch das Anbringen von mindestens drei Signalempfängern  $S_1$ ,  $S_2$  und  $S_3$  in verschiedenen Positionen entlang des Sportplatzes ist es möglich, die Position eines Spielers, eines Gegners oder des Spielgerätes zu bestimmen auf der Basis von Zeitunterschieden des Signalempfangs. Die empfangenen Daten können nun automatisch an den Computer übertragen werden zur weiteren Berechnung von Druckindizes für einen oder mehrere ausgewählte Spieler, der Laufgeschwindigkeiten für Spieler und Gegner und verschiedene statistische Daten von ausgewählten Spielern, ausgewählten Gegnern, dem Spielgerät und ausgewählten Punkten auf dem Sportplatz. Optional kann der Signalsender an einem Spieler, einem Gegner oder dem Spielgerät ausgeführt werden als Antwortsender, der Positionsdaten nur überträgt in dem Fall, dass eine Anfrage in Form eines codierten Signals von einem oder mehreren Sendern entlang des Sportplatzes übergeben wird.

**[0096]** Eine fünfte Option der automatischen Bestimmung der Position beinhaltet, jeden Spieler, jeden Gegner und das Spielgerät mit dem Empfänger eines globalen Positionsbestimmungssystems (GPS) und eines Signalsenders auszurüsten. Die Anzahl der Signalempfänger um den Sportplatz kann dann optional auf einen reduziert werden, der Signalempfänger funktioniert dann lediglich als Datenverbindung zwischen den unterschiedlichen Signalsendern und einem Computer. Auf der Basis der empfangenen Daten wird der Computer fähig sein den Druckindex zu berechnen wie vorhergehend beschrieben.

**[0097]** **Fig. 4** drückt aus, dass der Druck von einem Gegner M1 berechnet wird als ein Durchschnitt über der Zeit  $t$ , gewichtet durch eine Konstante  $V_1$ , der Differenz  $a_{1t}$  zwischen der Entfernung zwischen den tatsächlichen Positionen  $a_{M1}$  des Spielers  $X_1$  und des Gegners M1 und der Entfernung zwischen den idealen Positionen  $ida_1$  des Spielers  $X_1$  und des Gegners M1 während der Zeit  $t_m$ ,  $t_f$ , wenn der Spieler  $X_1$  in Be-

sitz des Spielgerätes ist und wobei die Konstante  $V_1$  ein Ausdruck ist der Drucksignifikanz eines Gegners.

**[0098]** **Fig. 5** drückt aus, dass der Druck von einem Gegner M1 berechnet wird als ein Durchschnitt über der Zeit  $t$ , gewichtet durch eine Konstante  $V_1$ , der Geschwindigkeit  $V_{M1t}$  des Gegners M1 während der Zeit  $t_m$ ,  $t_f$ , wenn der Spieler  $X_1$  in Besitz des Spielgerätes ist und wobei die Konstante  $V_1$  ein Ausdruck ist der Drucksignifikanz eines Gegners.

**[0099]** **Fig. 6** drückt aus, dass der Druck von einem Gegner M1 berechnet wird als ein Durchschnitt über der Zeit  $t$ , gewichtet durch eine Konstante  $V_1$ , der Differenz  $a_{1t}$  zwischen der Entfernung zwischen den tatsächlichen Positionen  $a_{M1}$  des Spielers  $X_1$  und des Gegners M1 und der Entfernung zwischen den idealen Positionen  $ida_1$  des Spielers  $X_1$  und des Gegners M1 während der Zeit  $t_f$ ,  $t_m$ , während welcher das Spielgerät abgegeben wird in Richtung des Spielers  $X_1$  zuzüglich der Differenz  $a_{B1t}$  zwischen der Entfernung zwischen den tatsächlichen Positionen  $a_{BM1}$  des Spielgerätes und des Gegners M1 und der Entfernung zwischen der idealen Position  $ida_{B1}$  des Spielgerätes und des Gegners M1 während der Zeit  $t_m$ ,  $t_f$ , wenn der Spieler  $X_1$  in Besitz des Spielgerätes ist und wobei die Konstante  $V_1$  ein Ausdruck ist der Drucksignifikanz eines Gegners.

**[0100]** **Fig. 7** zeigt, dass der Druck von einem Gegner M1 berechnet wird als ein Durchschnitt über der Zeit  $t$ , gewichtet durch eine Konstante  $V_1$ , der Geschwindigkeit  $V_{M1t}$  des Gegners M1 in der Richtung des Spielers  $X_1$  während der Zeit  $t_f$ ,  $t_m$  wenn das Spielgerät abgegeben wird in die Richtung des Spielers  $X_1$  zuzüglich der Geschwindigkeit  $V_{BM1t}$  des Gegners M1 in die Richtung des Spielgerätes während der Zeit  $t_m$ ,  $t_f$ , wenn der Spieler  $X_1$  in Besitz des Spielgerätes ist und wobei die Konstante  $V_1$  die Drucksignifikanz eines Gegners ausdrückt.

**[0101]** **Fig. 8** zeigt, dass der Druck von einem Gegner M1 berechnet wird als ein Durchschnitt über der Zeit  $t$ , gewichtet durch eine Konstante  $V_1$ , dem Kehrwert der Differenz  $a_{1t}$  zwischen der Entfernung zwischen den tatsächlichen Positionen  $a_{M1}$  des Spielers  $X_1$  und des Gegners M1 und der Entfernung zwischen den idealen Positionen  $ida_1$  des Spielers  $X_1$  und des Gegners M1 während der Zeit  $t_f$ ,  $t_m$ , wenn das Spielgerät abgegeben wird in Richtung des Spielers  $X_1$  zuzüglich des Kehrwerts der Differenz  $a_{B1t}$  zwischen der Entfernung zwischen den tatsächlichen Positionen  $a_{BM1}$  des Spielgerätes und des Gegners M1 und der Entfernung zwischen den idealen Positionen  $ida_{B1}$  des Spielgerätes und des Gegners M1 während der Zeit  $t_m$ ,  $t_f$ , wenn der Spieler  $X_1$  in Besitz des Spielgerätes ist und wobei die Konstante  $V_1$  ein Ausdruck ist der Drucksignifikanz eines Gegners.

**[0102]** **Fig. 9** zeigt dass der Druck von Gegner M1

berechnet wird als Durchschnitt über der Zeit  $t$ , gewichtet durch eine Konstante  $V_1$ , der Geschwindigkeit  $V_{M1t}$  des Gegners M1 in die Richtung des Spielers  $X_1$  dividiert durch die Differenz  $a_{1t}$  zwischen der Entfernung zwischen den tatsächlichen Positionen  $a_{M1}$  des Spielers  $X_1$  und des Gegners M1 und der Entfernung zwischen den idealen Positionen  $ida_1$  des Spielers  $X_1$  und des Gegners M1 während der Zeit  $t_t$ ,  $t_m$  während welcher das Spielgerät abgegeben wird in die Richtung des Spielers  $X_1$  zuzüglich der Geschwindigkeit  $V_{BM1t}$  in die Richtung des Spielgeräts dividiert durch die Differenz  $a_{B1t}$  zwischen der Entfernung zwischen den tatsächlichen Positionen  $a_{BM1}$  des Spielgeräts und des Gegners M1 und der Entfernung zwischen den idealen Positionen  $ida_{B1}$  des Spielgeräts und des Gegners M1 während der Zeit  $t_m$ ,  $t_t$ , wenn der Spieler  $X_1$  in Besitz des Spielgerätes ist und wobei die Konstante  $V_1$  ein Ausdruck ist der Drucksignifikanz eines Gegners.

**[0103] Fig. 10** zeigt dass der Druck vom hintersten Gegner Mb berechnet ist als ein Durchschnitt über der Zeit  $t$ , gewichtet durch eine Konstante  $V_{Mb}$ , der Geschwindigkeit  $V_{FMBt}$  des hintersten Gegners Mb in der Längsrichtung des Sportplatzes dividiert durch die Differenz  $a_{Bt}$  zwischen den tatsächlichen Positionen  $a_{BMB}$  des Spielgerätes und des hintersten Gegners Mb und der Entfernung zwischen den idealen Positionen  $ida_{BMB}$  des Spielgerätes und des hintersten Gegners Mb während der Zeit  $t_t$ ,  $t_r$ , die verstreicht ab wenn das Spielgerät abgegeben wird in die Richtung des Spielers  $X_1$ , bis der Spieler  $X_1$  nicht länger in Besitz des Spielgerätes ist und wobei die Konstante  $V_{MB}$  ein Ausdruck ist der Drucksignifikanz des hintersten Gegners.

**[0104] Fig. 11** zeigt dass die ideale Entfernung  $ida_{BMB}$  des hintersten Gegners Mb in Bezug auf die Position des Spielers  $X_1$  in der Längsrichtung gegeben ist durch die Differenz zwischen der tatsächlichen Länge  $L$  eines Sportplatzes dividiert durch zwei und einem Bruch, der einen Zähler hat, der besteht aus der tatsächlichen Länge  $L$  des Sportplatzes multipliziert mit der Entfernung  $a_{Bma}$  zwischen der Torlinie und Spieler  $X_1$  und der Bruch hat einen Nenner, der besteht aus der Differenz zwischen der tatsächlichen Länge  $L$  des Sportplatzes multipliziert mit zwei und der bestimmten kleinsten Entfernung  $a_{Mmin}$  zwischen der hinteren Linie und dem hintersten Gegner Mb multipliziert mit zwei.

**[0105] Fig. 12** zeigt dass der Druck vom hintersten Gegner Mb berechnet wird als ein Durchschnitt über der Zeit  $t$ , gewichtet durch eine Konstante  $V_{Mb}$ , der Geschwindigkeit  $V_{FMBt}$  des hintersten Gegners Mb in der Längsrichtung des Sportplatzes, dividiert durch die Differenz  $a_{Mbt}$  zwischen der Torlinie und der tatsächlichen Position  $a_{Mbmá}$  des hintersten Gegners Mb und der Entfernung zwischen dem hintersten Gegner Mb und der maximalen Druckposition  $a_{Mmax}$  während

der Zeit  $t_t$ ,  $t_r$  die verstreicht ab wenn das Spielgerät abgegeben wird in Richtung des Spielers  $X_1$  bis der Spieler nicht länger in Besitz des Spielgerätes ist und wobei die Konstante  $V_{Mb}$  ein Ausdruck ist der Drucksignifikanz des hintersten Gegners.

**[0106] Fig. 13** zeigt einen Korrekturfaktor für die tatsächliche Fläche des Sportplatzes, wobei der Korrekturfaktor die Summe darstellt aus 1 und einem Bruch mit einem Zähler, der besteht aus der maximalen Fläche des Sportplatzes abzüglich des Produkts aus der tatsächlichen Breite  $B$  eines Sportplatzes und einer tatsächlichen Länge  $L$  eines Sportplatzes und der Bruch hat einen Nenner, der aus der maximalen Fläche des Sportplatzes besteht, wobei die maximale Fläche des Sportplatzes besteht aus der maximalen Länge des Sportplatzes multipliziert mit der maximalen Breite des Sportplatzes.

**[0107] Fig. 14** drückt einen Korrekturfaktor aus für die tatsächliche Fläche des Sportplatzes, wobei der Korrekturfaktor die Differenz darstellt zwischen 1 und einem Bruch mit einem Zähler, der besteht aus der maximalen Sportplatzfläche abzüglich des Produkts aus einer tatsächlichen Breite  $B$  eines Sportplatzes und einer tatsächlichen Länge  $L$  eines Sportplatzes und der Bruch hat einen Nenner, der besteht aus der maximalen Fläche des Sportplatzes, wobei die maximale Fläche des Sportplatzes besteht aus der maximalen Länge eines Sportplatzes multipliziert mit der Maximalen Breite eines Sportplatzes.

**[0108] Fig. 15** drückt einen Druckindex aus, der basiert auf der Entfernung allein als der Druck von einem Gegner M1, multipliziert mit einem zunehmenden Korrekturfaktor für die tatsächliche Fläche des Sportplatzes.

**[0109] Fig. 16** drückt einen Druckindex aus, der basiert auf der Geschwindigkeit allein als der Summe des Drucks von den zwei am nächsten stehenden Gegnern M1 und M2 multipliziert mit einem Korrekturfaktor für die tatsächliche Fläche des Sportplatzes.

**[0110] Fig. 17** drückt einen Druckindex aus als Summe eines standardisierten Ausdrucks des Druckes basierend auf der Entfernung von den zwei am nächsten stehenden Gegnern M1 und M2 und einem hintersten Gegner Mb und wobei die Summe des Drucks multipliziert wird mit einem abnehmenden Korrekturfaktor für die tatsächliche Fläche des Sportplatzes.

**[0111] Fig. 18** drückt einen Druckindex aus als die Summe des Drucks basierend auf der Geschwindigkeit und der Entfernung der drei am nächsten stehenden Gegnern M1, M2 und M3 und einem hintersten Gegner Mb multipliziert mit einem abnehmenden Korrekturfaktor für die Größe des Sportplatzes.

[0112] [Fig. 19](#) drückt einen Druckindex aus als die Summe des Drucks von den drei am nächsten stehenden Gegnern M1, M2 und M3 und des hintersten Gegners Mb, dividiert durch 4 (dem Durchschnitt), multipliziert mit einem abnehmenden Korrekturfaktor für die Größe des Sportplatzes.

[0113] Wenn zum Beispiel gewählt wird, die idealen Positionen auf null zu setzen in den gegebenen Ausdrücken des Druckindex, könnten die Ausdrücke der [Fig. 4](#), [Fig. 6](#), [Fig. 8](#), [Fig. 9](#), [Fig. 10](#), [Fig. 15](#), [Fig. 17](#), [Fig. 18](#) und [Fig. 19](#) reduziert werden. Diese reduzierten Ausdrücke sind vorteilhaft, wenn zum Beispiel die Rechnerkapazität beschränkt ist oder wenn gewünscht wird lediglich eine Schätzung des Druckindex zu machen und in Situationen wo mehrere Gegner in dem Druckindex eingeschlossen sind und es gleichzeitig gewünscht ist zu vermeiden, dass subjektives Gewichten der Drucksignifikanz der Gegner auftritt.

[0114] Andere Ausdrücke des Druckindex können ebenfalls auftreten. Die Ausdrücke des Druckindex in den [Fig. 4](#) bis [Fig. 19](#) können erweitert werden, um ebenfalls die Richtung (Winkel) einzuschließen von welcher mindestens ein Gegner M1 kommt (sich befindet) in Bezug auf den Spieler  $X_1$ . Dies kann ebenfalls die Basis bilden eines richtungsbezogenen Gewichtens. Zum Beispiel wird das Gewichten eines Gegners, der von hinten kommt normalerweise einen Wert einnehmen, der unterschiedlich ist von der Situation, wo derselbe Gegner von vorne kam.

[0115] Die Ausdrücke des Druckindex in den [Fig. 4](#) bis [Fig. 19](#) können ebenfalls erweitert werden, um zum Beispiel die Richtung (Winkel) in welcher sich mindestens ein Tor befindet in Bezug auf einen Spieler  $X_1$  und dementsprechend in Bezug auf mindestens einen Gegner M1. Dies kann dann die Basis bilden einer weiteren richtungsbezogenen Gewichtung in Bezug auf mindestens ein Tor. Zum Beispiel, das Gewichten eines Spielers  $X_1$  und dementsprechend das Gewichten eines Gegners M1, der sich bewegt in Richtung des Tores wird normalerweise einen Wert haben, der unterschiedlich ist von der Situation, wo sich der Spieler  $X_1$  entsprechend dem Gegner M1 wgbewegte vom Tor des Gegners.

### Patentansprüche

1. Verfahren zur Bestimmung von Druck auf einen Spieler in Kontrolle eines Spielgeräts in einem Spiel durch Verwenden eines Computers, wobei besagtes Spiel auf einem Sportplatz stattfindet, der mit wenigstens einem Tor ausgestattet ist, das Spiel ein Spielgerät und mindestens zwei Mannschaften umfasst, eine erste Mannschaft, die aus wenigstens einem Spieler ( $X_1$ ) besteht, und eine gegnerische Mannschaft, die aus mindestens einem gegnerischen Spieler (M1) besteht, wobei das Verfahren die

folgenden Schritte beinhaltet:

- Empfangen von Informationen über die Positionen der Spieler und des Spielgeräts, wobei die Positionen durch Positionsmittel bestimmt wurden,
- Bestimmen eines Druckindex, der ein Wert ist, der den Druck auf den Spieler in Kontrolle des Spielgeräts darstellt, wobei der Druckindex basierend auf den empfangenen Informationen über die Positionen der Spieler und des Spielgeräts bestimmt wird, wobei der Druckindex bestimmt wird als die Summe des Drucks auf den Spieler von mindestens einem gegnerischen Spieler (M1), wobei der Druck basiert auf wenigstens einer Funktion sowohl der Entfernung zwischen dem einen gegnerischen Spieler (M1) und dem Spieler ( $X_1$ ) als auch der Zeit, die verstreicht von der Annahme des Spielgeräts durch den Spieler ( $X_1$ ), bis der Spieler ( $X_1$ ) nicht länger in Besitz des Spielgeräts ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Funktion von Entfernung und Zeit die Geschwindigkeit eines Gegners darstellt.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Funktion von Entfernung und Zeit die Beschleunigung eines Gegners darstellt.

4. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass bei Bestimmen des Druckindex zumindest die Entfernung zwischen einem Gegner und dem Spielgerät einbezogen wird.

5. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Zeit, die verstreicht von der Abgabe des Spielgeräts in Richtung des Spielers ( $X_1$ ), bis der Spieler ( $X_1$ ) in Besitz des Spielgeräts ist, bei Bestimmen des Druckindex einbezogen wird.

6. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1, 4 und 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Druck von einem Gegner mittels Computer berechnet wird als Durchschnitt der Differenz zwischen der tatsächlichen Entfernung des Gegners und der idealen Entfernung des Gegners in Bezug auf den Spieler ( $X_1$ ) während der Zeit, die verstreicht von der Abgabe des Spielgeräts in Richtung des Spielers ( $X_1$ ), bis der Spieler in Besitz des Spielgeräts gelangt, zuzüglich der Differenz zwischen der tatsächlichen Entfernung des Gegners und der idealen Entfernung des Gegners in Bezug auf das Spielgerät während der Zeit, die verstreicht von der Inbesitznahme des Spielgeräts durch den Spieler ( $X_1$ ), bis der Spieler nicht länger in Besitz des Spielgeräts ist; und wobei der Durchschnitt mittels einer Konstante gewichtet wird, wobei die Konstante ein Ausdruck der Drucksignifikanz eines Gegners ist.

7. Verfahren zur Bestimmung eines Druckindex

xes in einem Spiel nach mindestens einem der Ansprüche 1, 2, 4 und 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Druck von einem Gegner weiterhin basiert auf einem Durchschnitt der Geschwindigkeit des Gegners in Richtung des Spielers ( $X_1$ ) während der Zeit, die verstreicht von der Abgabe des Spielgeräts in Richtung des Spielers ( $X_1$ ), bis der Spieler ( $X_1$ ) in Besitz des Spielgeräts gelangt, zuzüglich der Geschwindigkeit des Gegners in Richtung des Spielgeräts während der Zeit, die verstreicht von der Inbesitznahme des Spielgeräts durch den Spieler ( $X_1$ ), bis der Spieler nicht länger in Besitz des Spielgeräts ist; und wobei der Durchschnitt durch eine Konstante gewichtet wird, wobei die Konstante ein Ausdruck der Drucksignifikanz eines Gegners ist.

8. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1, 4 und 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Druck von einem Gegner weiterhin basiert auf einem Durchschnitt des Kehrwerts der Differenz zwischen der tatsächlichen Entfernung des Gegners und der idealen Entfernung des Gegners in Bezug auf den Spieler ( $X_1$ ) während der Zeit, die verstreicht von der Abgabe des Spielgeräts in Richtung des Spielers ( $X_1$ ), bis der Spieler ( $X_1$ ) in den Besitz des Spielgeräts gelangt, zuzüglich des Kehrwerts der Differenz zwischen der tatsächlichen Entfernung des Gegners und der idealen Entfernung des Gegners in Bezug auf das Spielgerät während der Zeit, die verstreicht von der Inbesitznahme des Spielgeräts durch den Spieler ( $X_1$ ), bis der Spieler ( $X_1$ ) nicht länger in Besitz des Spielgeräts ist; und wobei der Durchschnitt durch eine Konstante gewichtet wird, wobei die Konstante ein Ausdruck der Drucksignifikanz eines Gegners sind.

9. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1, 2, 4 und 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Druck von einem Gegner weiterhin basiert auf einem Durchschnitt der Geschwindigkeit des Gegners in Richtung des Spielers ( $X_1$ ) geteilt durch die Differenz zwischen der tatsächlichen Entfernung des Gegners und der idealen Entfernung des Gegners in Bezug auf den Spieler ( $X_1$ ) während der Zeit, die verstreicht von der Abgabe des Spielgeräts in Richtung des Spielers ( $X_1$ ), bis der Spieler ( $X_1$ ) in Besitz des Spielgeräts gelangt, zuzüglich der Geschwindigkeit des Gegners in Richtung des Spielgeräts geteilt durch die Differenz zwischen der tatsächlichen Entfernung des Gegners und der idealen Entfernung des Gegners in Bezug auf das Spielgerät während der Zeit, die verstreicht von der Inbesitznahme des Spielgeräts durch den Spieler ( $X_1$ ), bis der Spieler ( $X_1$ ) nicht länger in Besitz des Spielgeräts ist; und wobei der Durchschnitt durch eine Konstante gewichtet wird, wobei die Konstante ein Ausdruck der Drucksignifikanz eines Gegners ist.

10. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1, 2, 4 und 5, dadurch gekennzeichnet, dass

der Druck von einem hintersten Gegner ( $M_b$ ), welcher nicht der Torwart ist, basiert auf einem Durchschnitt der Geschwindigkeit des hintersten Gegners ( $M_b$ ) geteilt durch die Differenz zwischen der Komponente für die tatsächliche Entfernung des hintersten Gegners zu dem Spielgerät in Längsrichtung des Sportplatzes und der Komponente für die ideale Entfernung des hintersten Gegners in Bezug auf das Spielgerät in Längsrichtung des Sportplatzes während der Zeit, die verstreicht von der Abgabe des Spielgeräts an den Spieler ( $X_1$ ), bis der Spieler ( $X_1$ ) nicht länger in Besitz des Spielgeräts ist; und wobei der Durchschnitt gewichtet wird durch eine Konstante, wobei die Konstante ein Ausdruck der Drucksignifikanz des hintersten Gegners ( $M_b$ ) ist.

11. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1, 2, 4 und 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Druck von einem hintersten Gegner, der nicht der Torhüter ist, basiert auf einem Durchschnitt der Geschwindigkeit des hintersten Gegners ( $M_b$ ) geteilt durch die Differenz zwischen der tatsächlichen Entfernung des hintersten Spielers ( $M_b$ ) in Längsrichtung des Sportplatzes zu der Torlinie und der maximalen Druckentfernung des hintersten Gegners während der Zeit, die verstreicht von der Abgabe des Spielgeräts an den Spieler ( $X_1$ ), bis der Spieler ( $X_1$ ) nicht länger in Besitz des Spielgeräts ist; und wobei der Durchschnitt durch eine Konstante gewichtet wird, wobei die Konstante ein Ausdruck der Drucksignifikanz des hintersten Gegners ( $M_b$ ) ist.

12. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1-11, dadurch gekennzeichnet, dass die Summe des Drucks von mindestens einem Gegner ( $M_1$ ) und höchstens einer ganzen Mannschaft von Gegnern ( $M_1, M_2, M_3 \dots$ ) für die Größe eines Sportplatzes mittels eines Korrekturfaktors korrigiert wird, wobei der Korrekturfaktor die Summe aus 1 und einem Bruch darstellt, der einen Zähler hat, welcher der maximale Bereich eines Sportplatzes weniger des Produkts aus der tatsächlichen Breite ( $B$ ) eines Sportplatzes und der tatsächlichen Länge ( $L$ ) eines Sportplatzes ist, und der Bruch einen Nenner hat, welcher der maximale Bereich des Sportplatzes ist, wobei der maximale Bereich des Sportplatzes eine maximale Länge eines Sportplatzes multipliziert mit einer maximalen Breite eines Sportplatzes ist.

13. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1-11, dadurch gekennzeichnet, dass die Summe des Drucks von mindestens einem Gegner ( $M_1$ ) und höchstens einer ganzen Mannschaft von Gegnern ( $M_1, M_2, M_3 \dots$ ) für die Größe eines Sportplatzes mittels eines Korrekturfaktors korrigiert wird, wobei der Korrekturfaktor die Differenz zwischen 1 und einem Bruch darstellt, der einen Zähler hat, der ein maximaler Bereich eines Sportplatzes weniger des Produkts aus einer tatsächlichen Breite ( $B$ ) eines Sportplatzes und einer tatsächlichen Länge ( $L$ ) eines

Sportplatzes ist, und der Bruch einen Nenner hat, welcher der maximale Bereich des Sportplatzes ist, wobei der maximale Bereich des Sportplatzes eine maximale Länge des Sportplatzes multipliziert mit einer maximalen Breite eines Sportplatzes ist.

14. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1-13, dadurch gekennzeichnet, dass der Index des Drucks auf einen Spieler ( $X_1$ ) in Besitz des Spielgeräts bestimmt wird als der Durchschnitt des Drucks von mindestens einem der Gegner (M1) und höchstens einer ganzen Mannschaft von Gegnern (M1, M2, M3 ...) multipliziert mit einem Korrekturfaktor für die Größe des Sportplatzes.

15. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1-14, dadurch gekennzeichnet, dass ein Gesamtdruckindex bestimmt wird als Durchschnitt kontinuierlicher Messungen eines Indexes eines Drucks auf einen beliebigen Spieler ( $X_1$ ) in Besitz des Spielgeräts.

16. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1-15, dadurch gekennzeichnet, dass die Sammlung von Daten zur Bestimmung der Position des individuellen Spielers und der Position des individuellen Gegners und der Position von Spielgeräten bestimmt wird mittels Videoüberwachungsgerät.

17. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1-15, dadurch gekennzeichnet, dass die Sammlung von Daten zur Bestimmung der Position des individuellen Spielers und der Position des individuellen Gegners und der Position von Spielgeräten bestimmt wird durch Transmitter, die auf dem individuellen Spieler angebracht sind, und Transmitter, die auf dem individuellen Gegner angebracht sind, und Transmitter, die auf den Spielgeräten angebracht sind, und mindestens einen Signalempfänger, der entlang dem Sportplatz angeordnet ist.

18. Vorrichtung zur Bestimmung von Druck auf einen Spieler in Kontrolle eines Spielgeräts in einem Spiel, wobei besagtes Spiel auf einem Sportplatz stattfindet, der mit mindestens einem Tor ausgestattet ist, wobei das Spiel ein Spielgerät und mindestens zwei Mannschaften umfasst, eine erste Mannschaft, die aus mindestens einem Spieler ( $X_1$ ) besteht, und eine gegnerische Mannschaft, die aus mindestens einem gegnerischen Spieler (M1) besteht, wobei die Vorrichtung Folgendes umfasst:

- Empfangsmittel zum Empfang von Informationen über die Positionen der Spieler und des Spielgeräts, wobei die Positionen durch Positionsmittel bestimmt wurden,
- Verarbeitungsmittel zur Bestimmung eines Druckindex, der ein Wert ist, der den Druck auf den Spieler in Kontrolle des Spielgeräts darstellt, wobei der Druckindex basierend auf den empfangenen Informationen über die Positionen der Spieler und des

Spielgeräts bestimmt wird,

wobei der Druckindex bestimmt wird als die Summe eines Drucks auf den Spieler von mindestens einem gegnerischen Spieler (M1), wobei der Druck basiert auf mindestens einer Funktion sowohl der Entfernung zwischen dem einen gegnerischen Spieler (M1) und dem Spieler ( $X_1$ ) als auch der Zeit, die verstreicht von der Annahme des Spielgeräts durch den Spieler ( $X_1$ ), bis der Spieler ( $X_1$ ) nicht länger in Besitz des Spielgeräts ist.

Es folgen 12 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

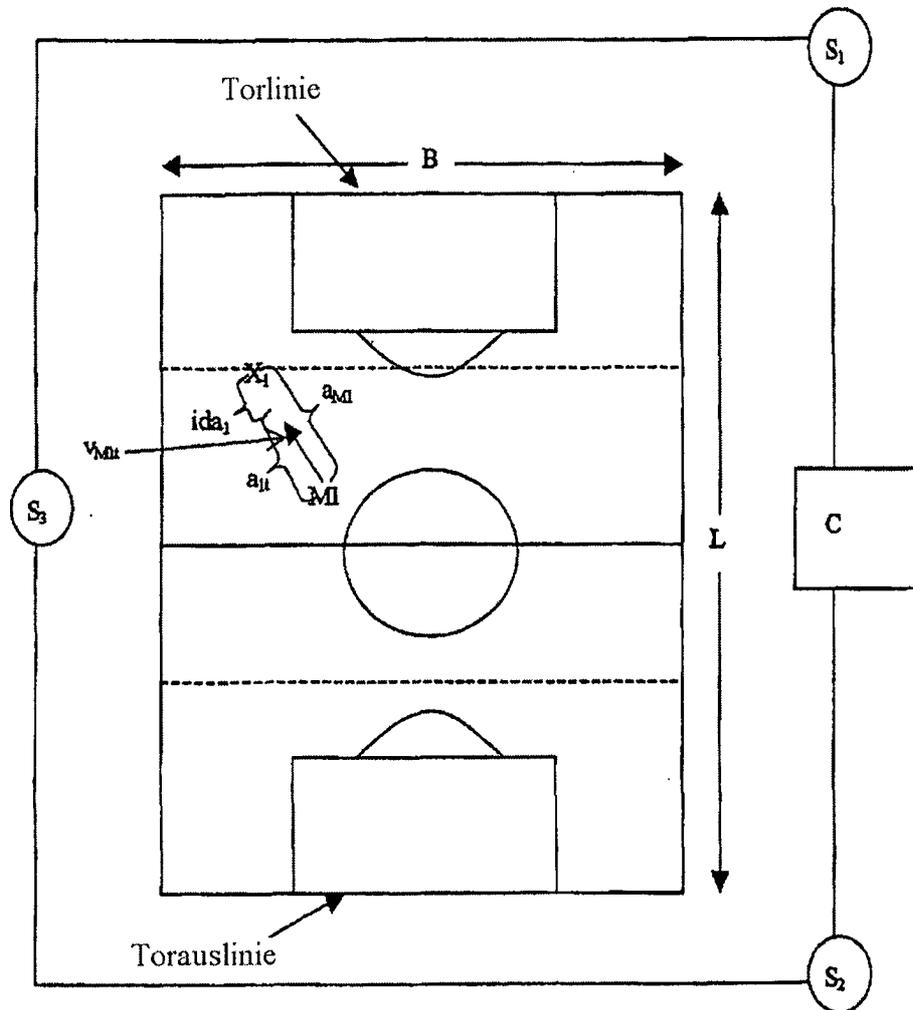


Fig. 1

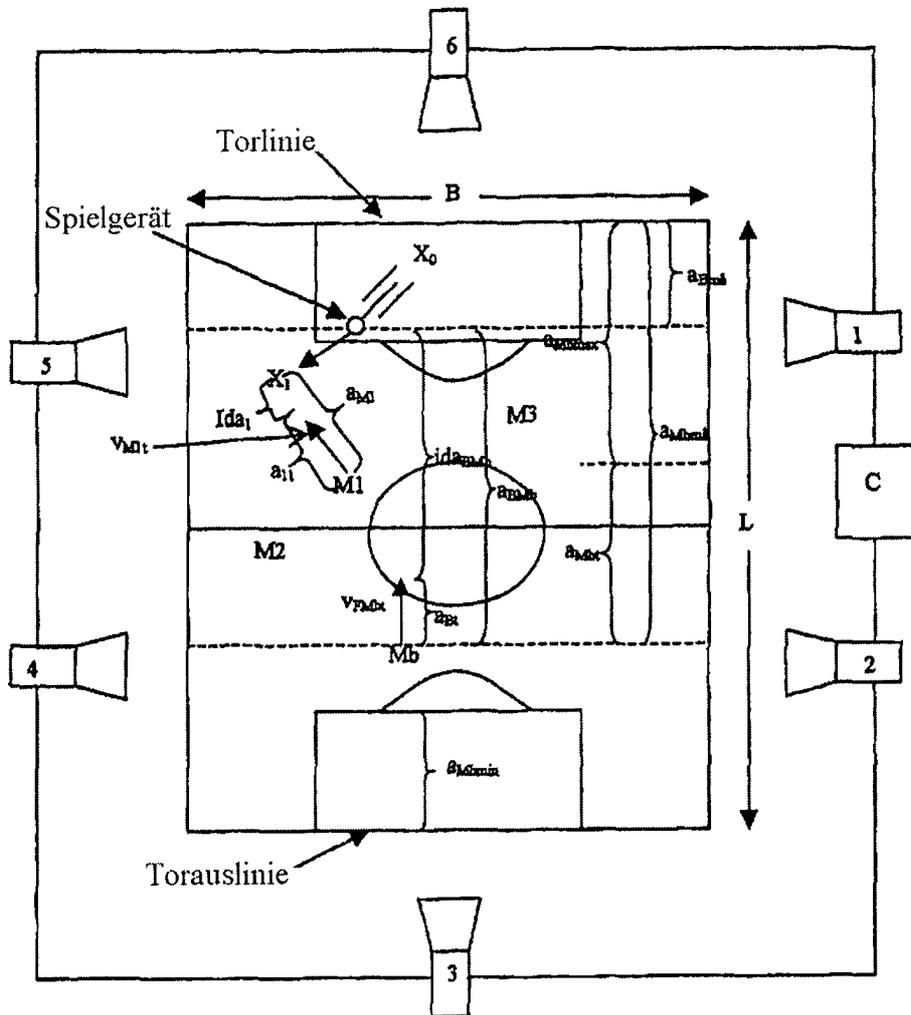


Fig. 2

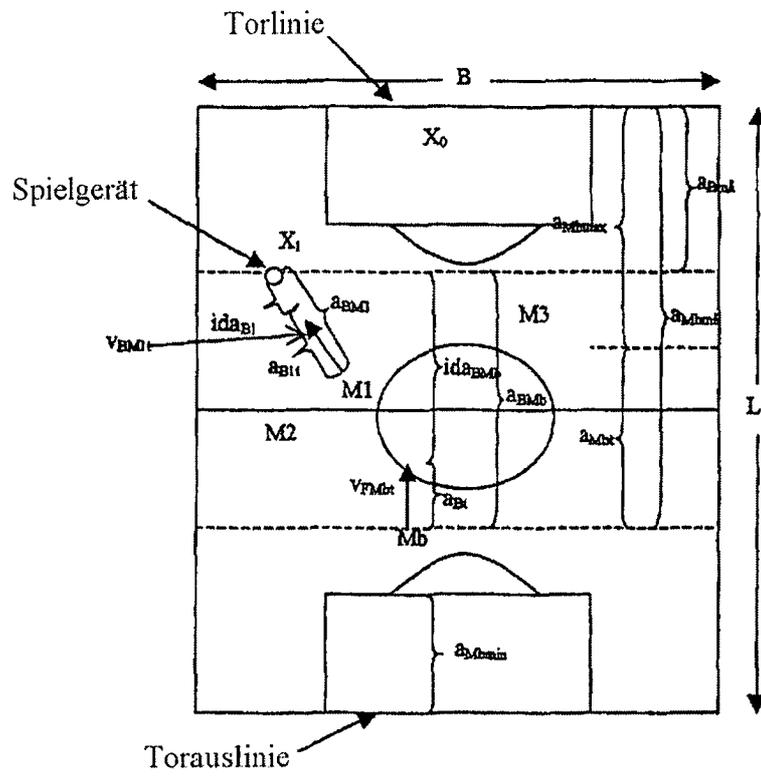


Fig. 3

$$\text{Druck von M1} = V_1 \frac{\sum_{t=t_m}^{t=t_f} a_{1t}}{N_{t_f-t_m}}$$

wobei,  $V_1$  = Gewichtung bezogen auf die Signifikanz des Gegners  
 $a_{1t} = a_{M1} - id_{A1}$ , Entfernung zwischen der tatsächlichen Position des Gegners und der idealen Position bezogen auf den Spieler  $X_1$  zur Zeit  $t$   
 $t_m$  = Zeit wenn der Spieler den Ball erhält  
 $t_f$  = Zeit wenn der Spieler den Kontakt mit dem Ball beendet  
 $N_{t_f-t_m}$  = Anzahl der ausgeführten Messungen im Zeitraum von  $t_m$  bis  $t_f$

Fig. 4

$$\text{Druck von M1} = V_1 \frac{\sum_{t=t_m}^{t=t_f} v_{M1t}}{N_{t_f-t_m}}$$

wobei,  $V_1$  = Gewichtung bezogen auf die Signifikanz des Gegners  
 $v_{M1t}$  = Geschwindigkeit des Gegners in Richtung des Spielers zur Zeit  $t$   
 $t_m$  = Zeit wenn der Spieler den Ball erhält  
 $t_f$  = Zeit wenn der Spieler den Kontakt mit dem Ball beendet  
 $N_{t_f-t_m}$  = Anzahl der ausgeführten Messungen im Zeitraum von  $t_m$  bis  $t_f$

Fig. 5

$$\text{Druck von M1} = V_1 \frac{\sum_{t=t_t}^{t=t_m} a_{1t} + \sum_{t=t_m}^{t=t_f} a_{M1t}}{N_{t_f-t_t}}$$

wobei,  $V_1$  = Gewichtung bezogen auf die Signifikanz des Gegners  
 $a_{1t} = a_{M1} - id_{A1}$ , Entfernung zwischen der tatsächlichen Position des Gegners M1 und der idealen Position bezogen auf den Spieler  $X_1$  zur Zeit  $t$   
 $a_{M1t} = a_{M1} - id_{A1}$ , Entfernung zwischen der tatsächlichen Position des Gegners M1 und der idealen Position bezogen auf das Spielgerät zur Zeit  $t$   
 $t_t$  = Zeit wenn der Ball abgegeben wird in Richtung des Spielers  $X_1$   
 $t_m$  = Zeit wenn der Spieler den Ball erhält  
 $t_f$  = Zeit wenn der Spieler den Kontakt mit dem Ball beendet  
 $N_{t_f-t_t}$  = Anzahl der ausgeführten Messungen im Zeitraum von  $t_t$  bis  $t_f$

Fig. 6

$$\text{Druck von M1} = V_1 \frac{\sum_{t=t_t}^{t=t_m} v_{M1t} + \sum_{t=t_m}^{t=t_f} v_{AM1t}}{N_{t_f-t_t}}$$

- wobei,  $V_1$  = Gewichtung bezogen auf die Signifikanz des Gegners  
 $v_{M1t}$  = Geschwindigkeit des Gegners M1 in Richtung des Spielers  $X_1$  zur Zeit  $t$   
 $v_{AM1t}$  = Geschwindigkeit des Gegners M1 in Richtung des Spielgerätes zur Zeit  $t$   
 $t_t$  = Zeit wenn der Ball abgegeben wird in Richtung des Spielers  $X_1$   
 $t_m$  = Zeit wenn der Spieler  $X_1$  den Ball erhält  
 $t_f$  = Zeit wenn der Spieler  $X_1$  den Kontakt mit dem Ball beendet  
 $N_{t_f-t_t}$  = Anzahl von ausgeführten Messungen im Zeitraum von  $t_t$  bis  $t_f$ .

Fig. 7

$$\text{Druck von M1} = V_1 \frac{\sum_{t=t_t}^{t=t_m} \frac{1}{a_{1t}} + \sum_{t=t_m}^{t=t_f} \frac{1}{a_{2t}}}{N_{t_f-t_t}}$$

- wobei,  $V_1$  = Gewichtung bezogen auf die Signifikanz des Gegners  
 $a_{1t} = a_{M1} - id_{a1}$ , Entfernung zwischen der tatsächlichen Position des Gegners M1 und der idealen Position bezogen auf den Spieler  $X_1$  zur Zeit  $t$   
 $a_{2t} = a_{BM1} - id_{a2}$ , Entfernung zwischen der tatsächlichen Position des Gegners M1 und der idealen Position bezogen auf das Spielgerät zur Zeit  $t$   
 $t_t$  = Zeit wenn der Ball abgegeben wird in Richtung des Spielers  $X_1$   
 $t_m$  = Zeit wenn der Spieler  $X_1$  den Ball erhält  
 $t_f$  = Zeit wenn der Spieler  $X_1$  den Kontakt mit dem Ball beendet  
 $N_{t_f-t_t}$  = Anzahl von ausgeführten Messungen im Zeitraum von  $t_t$  bis  $t_f$

Fig. 8

$$\text{Druck von M1} = V_1 \frac{\sum_{t=t_1}^{t=t_2} \frac{v_{M1t}}{a_{1t}} + \sum_{t=t_m}^{t=t_2} \frac{v_{BM1t}}{a_{B1t}}}{N_{t_2-t_1}}$$

- wobei,
- $V_1$  = Gewichtung bezogen auf Signifikanz des Gegners
  - $a_{1t} = a_{M1} - id_{a1}$ , Entfernung zwischen der tatsächlichen Position des Gegners M1 und der idealen Position bezogen auf den Spieler  $X_1$  zur Zeit  $t$
  - $a_{B1t} = a_{BM1} - id_{aB1}$ , Entfernung zwischen der tatsächlichen Position des Gegners M1 und der idealen Position bezogen auf das Spielgerät zur Zeit  $t$
  - $v_{M1t}$  = Geschwindigkeit des Gegners M1 in Richtung des Spielers  $X_1$  zur Zeit  $t$
  - $v_{BM1t}$  = Geschwindigkeit des Gegners M1 in Richtung des Spielgeräts zur Zeit  $t$
  - $t_1$  = Zeit wenn der Ball abgegeben wird in Richtung des Spielers  $X_1$
  - $t_m$  = Zeit wenn der Spieler  $X_1$  den Ball erhält
  - $N_{t_2-t_1}$  = Anzahl von ausgeführten Messungen im Zeitraum von  $t_1$  bis  $t_2$
  - $t_2$  = Zeit wenn der Spieler  $X_1$  den Kontakt mit dem Ball beendet

Fig. 9

$$\text{Druck von Mb} = V_{Mb} \frac{\sum_{t=t_1}^{t=t_2} \frac{v_{FMbt}}{a_{Bt}}}{N_{t_2-t_1}}$$

- wobei,
- $V_{Mb}$  = Gewichtung bezogen auf Signifikanz des hintersten Gegners
  - $a_{Bt} = a_{BMB} - id_{aBMB}$ , Komponente in Längsrichtung des Sportplatzes für die Entfernung der tatsächlichen Position des Gegners und der idealen Position bezogen auf das Spielgerät
  - $v_{FMbt}$  = Geschwindigkeit des hintersten Gegners Mb in Längsrichtung des Sportplatzes zur Zeit  $t$
  - $t_1$  = Zeit wenn der Ball abgegeben wird in Richtung des Spielers  $X_1$
  - $t_2$  = Zeit wenn der Spieler  $X_1$  den Kontakt mit dem Ball beendet
  - $N_{t_2-t_1}$  = Anzahl von ausgeführten Messungen im Zeitraum von  $t_1$  bis  $t_2$

Fig. 10

$$ida_{Mb} = \frac{L}{2} - \frac{L * a_{Bmd}}{2 * L - 2 * a_{Mbmin}}$$

wobei,  $ida_{Mb}$  = Komponente in Längsrichtung des Sportplatzes für die Entfernung zwischen der idealen Position des hintersten Gegners und des Spielgerätes  
**L** = tatsächliche Länge des Sportplatzes  
**a<sub>Bmd</sub>** = Entfernung in Längsrichtung des Sportplatzes zwischen dem Spielgerät und der Torlinie  
**a<sub>Mbmin</sub>** = Komponente in Längsrichtung des Sportplatzes für eine vorbestimmte Minimalentfernung zwischen dem hintersten Gegner und der Torauslinie

Fig. 11

$$\text{Druck von Mb} = V_{Mb} \frac{\sum_{t=t_1}^{t=t_f} v_{Mb} t}{N_{t_1-t_2} a_{Mb} t}$$

wobei,  $V_{Mb}$  = Gewichtung bezogen auf die Signifikanz des hintersten Gegners  
**a<sub>Mb</sub>** = **a<sub>Mbmin</sub>** - **a<sub>Mbmax</sub>**, Entfernung des hintersten Gegners zur Torlinie abzüglich der maximalen Druckentfernung des hintersten Gegners  
**V<sub>Mb</sub>** = Geschwindigkeit des hintersten Gegners Mb in Längsrichtung des Sportplatzes zur Zeit t  
**t<sub>1</sub>** = Zeit wenn der Ball abgegeben wird in Richtung des Spielers X<sub>1</sub>  
**t<sub>2</sub>** = Zeit wenn der Spieler X<sub>1</sub> den Kontakt mit dem Ball beendet  
**N<sub>t<sub>1</sub>-t<sub>2</sub></sub>** = Anzahl der ausgeführten Messungen im Zeitraum von t<sub>1</sub> bis t<sub>2</sub>

Fig. 12

$$\text{Sportplatz-Korrekturfaktor} = \left(1 + \frac{10800m^2 - (L * B)}{10800m^2}\right)$$

wobei, **B** = tatsächliche Breite des Sportplatzes  
**L** = tatsächliche Länge des Sportplatzes

Fig. 13

$$\text{Sportplatz-Korrekturfaktor} = \left(1 - \frac{10800\text{m}^2 - (L \cdot B)}{10800\text{m}^2}\right)$$

wobei, **B** = tatsächliche Breite des Sportplatzes  
**L** = tatsächliche Länge des Sportplatzes

Fig. 14

$$\text{Druck von M1} = \left( V_1 \frac{\sum_{t=t_t}^{t=t_m} a_{1t} + \sum_{t=t_t}^{t=t_m} a_{B1t}}{N_{t_f-t_t}} \right) \cdot \left( 1 + \frac{10800\text{m}^2 + (L \cdot B)}{10800\text{m}^2} \right)$$

wobei, **V<sub>1</sub>** = Gewichtung bezogen auf die Signifikanz des Gegners  
**a<sub>1t</sub>** = **a<sub>M1</sub> - id<sub>a1</sub>**, Entfernung zwischen der tatsächlichen Position des Gegners M1 und der idealen Position bezogen auf den Spieler X<sub>1</sub> zur Zeit t  
**a<sub>B1t</sub>** = **a<sub>BM1</sub> - id<sub>aB1</sub>**, Entfernung zwischen der tatsächlichen Position des Gegners M1 und der idealen Position bezogen auf das Spielgerät zur Zeit t  
**t<sub>t</sub>** = Zeit wenn der Ball abgegeben wird in Richtung des Spielers X<sub>1</sub>  
**t<sub>m</sub>** = Zeit wenn der Spieler X<sub>1</sub> den Ball erhält  
**t<sub>f</sub>** = Zeit wenn der Spieler X<sub>1</sub> den Kontakt mit dem Ball beendet  
**N<sub>t<sub>f</sub>-t<sub>t</sub></sub>** = Anzahl der ausgeführten Messungen im Zeitraum von t<sub>t</sub> bis t<sub>f</sub>  
**L** = tatsächliche Länge des Sportplatzes  
**B** = tatsächliche Breite des Sportplatzes

Fig. 15

$$\text{Druck von M1, M2} = \left( V_1 \frac{\sum_{t=t_t}^{t=t_m} v_{M1t} + \sum_{t=t_t}^{t=t_m} v_{BM1t}}{N_{t_f-t_t}} + V_2 \frac{\sum_{t=t_t}^{t=t_m} v_{M2t} + \sum_{t=t_t}^{t=t_m} v_{BM2t}}{N_{t_f-t_t}} \right) \cdot \left( 1 - \frac{10800\text{m}^2 - (L \cdot B)}{10800\text{m}^2} \right)$$

- wobei,
- $V_1$  = Gewichtung bezogen auf die Signifikanz des Gegners
  - $V_{M1t}$  = Geschwindigkeit des Gegners M1 in Richtung des Spielers  $X_1$  zur Zeit  $t$
  - $V_{BM1t}$  = Geschwindigkeit des Gegners M1 in Richtung des Spielgerätes zur Zeit  $t$
  - $V_{M2t}$  = Geschwindigkeit des Gegners M2 in Richtung des Spielers  $X_1$  zur Zeit  $t$
  - $V_{BM2t}$  = Geschwindigkeit des Gegners M2 in Richtung des Spielgerätes zur Zeit  $t$
  - $t_t$  = Zeit wenn der Ball abgegeben wird in Richtung des Spielers  $X_1$
  - $t_m$  = Zeit wenn der Spieler  $X_1$  den Ball erhält
  - $t_f$  = Zeit wenn der Spieler  $X_1$  den Kontakt mit dem Ball beendet
  - $N_{t_f-t_t}$  = Anzahl der ausgeführten Messungen im Zeitraum von  $t_t$  bis  $t_f$

Fig. 16

$$\text{Druck von M1, M2, Mb} = \left( V_1 \frac{\sum_{t=t_t}^{t=t_t} \frac{1}{a_{1t}} + \sum_{t=t_m}^{t=t_m} \frac{1}{a_{B1t}}}{N_{t_f-t_t}} + V_2 \frac{\sum_{t=t_t}^{t=t_t} \frac{1}{a_{2t}} + \sum_{t=t_m}^{t=t_m} \frac{1}{a_{B2t}}}{N_{t_f-t_t}} + V_{Mb} \frac{\sum_{t=t_t}^{t=t_t} \frac{1}{a_{Mb t}}}{N_{t_f-t_t}} \right)^*$$

$$1 - \frac{10800m^2 - (L \cdot B)}{10800m^2}$$

wobei,  $V_1, V_2, V_{Mb}$  = Gewichtung bezogen auf die Signifikanz der Gegner M1, M2 und Mb

$a_{1t} = a_{M1} - id_{a1}$ , Entfernung zwischen der tatsächlichen Position des Gegners M1 und der idealen Position bezogen auf den Spieler  $X_1$  zur Zeit t

$a_{B1t} = a_{BM1} - id_{aB1}$ , Entfernung zwischen der tatsächlichen Position des Gegners M1 und der idealen Position bezogen auf das Spielgerät zur Zeit t

$a_{2t} = a_{M2} - id_{a2}$ , Entfernung zwischen der tatsächlichen Position des Gegners M2 und der idealen Position bezogen auf den Spieler  $X_1$  zur Zeit t

$a_{B2t} = a_{BM2} - id_{aB2}$ , Entfernung zwischen der tatsächlichen Position des Gegners M2 und der idealen Position bezogen auf das Spielgerät zur Zeit t

$a_{Mb} = a_{Mbmin} - a_{Mbmax}$ , Entfernung des hintersten Gegners zur Torlinie abzüglich der maximalen Druckentfernung für den hintersten Gegner

$t_t$  = Zeit wenn der Ball abgegeben wird in Richtung des Spielers  $X_1$

$t_m$  = Zeit wenn der Spieler  $X_1$  den Ball erhält

$t_f$  = Zeit wenn der Spieler  $X_1$  den Kontakt mit dem Ball beendet

$N_{t_f-t_t}$  = Anzahl der ausgeführten Messungen im Zeitraum von  $t_t$  bis  $t_f$

$L$  = tatsächliche Länge des Sportplatzes

$B$  = tatsächliche Breite des Sportplatzes

Fig. 17

$$\text{Druck von } M1, M2, M3, Mb = \left( V_1 \frac{\sum_{t=t_m}^{t=t_f} \frac{v_{M1t}}{a_{1t}} + \sum_{t=t_m}^{t=t_f} \frac{v_{BM1t}}{a_{B1t}}}{N_{t_f-t_t}} + V_2 \frac{\sum_{t=t_m}^{t=t_f} \frac{v_{M2t}}{a_{2t}} + \sum_{t=t_m}^{t=t_f} \frac{v_{BM2t}}{a_{B2t}}}{N_{t_f-t_t}} + \right.$$

$$\left. V_3 \frac{\sum_{t=t_m}^{t=t_f} \frac{v_{M3t}}{a_{3t}} + \sum_{t=t_m}^{t=t_f} \frac{v_{BM3t}}{a_{B3t}}}{N_{t_f-t_t}} + V_{Mb} \frac{\sum_{t=t_m}^{t=t_f} \frac{v_{MBt}}{a_{Bt}}}{N_{t_f-t_t}} \right) * \left( 1 - \frac{10800n^2 - (L+B)}{10800n^2} \right)$$

- wobei,  $V_1, V_2, V_{MB}$  = Gewichtung bezogen auf die Signifikanz der Gegner M1, M2 und Mb
- $a_{1t} = a_{M1} - id_{a1}$ , Entfernung zwischen der tatsächlichen Position des Gegners M1 und der idealen Position bezogen auf den Spieler  $X_1$  zur Zeit t
- $a_{B1t} = a_{BM1} - id_{aB1}$ , Entfernung zwischen der tatsächlichen Position des Gegners M1 und der idealen Position bezogen auf das Spielgerät zur Zeit t
- $a_{2t} = a_{M2} - id_{a2}$ , Entfernung zwischen der tatsächlichen Position des Gegners M2 und der idealen Position bezogen auf den Spieler  $X_1$  zur Zeit t
- $a_{B2t} = a_{BM2} - id_{aB2}$ , Entfernung zwischen der tatsächlichen Position des Gegners M2 und der idealen Position bezogen auf das Spielgerät zur Zeit t
- $a_{3t} = a_{M3} - id_{a3}$ , Entfernung zwischen der tatsächlichen Position des Gegners M3 und der idealen Position bezogen auf den Spieler  $X_1$  zur Zeit t
- $a_{B3t} = a_{BM3} - id_{aB3}$ , Entfernung zwischen der tatsächlichen Position des Gegners M3 und der idealen Position bezogen auf das Spielgerät zur Zeit t
- $a_{Mb} = a_{Mb_{min}} - a_{Mb_{max}}$ , Entfernung des hintersten Gegners zur Torlinie abzüglich der maximalen Druckentfernung für den hintersten Gegner
- $V_{M1t}$  = Geschwindigkeit des Gegners M1 in die Richtung des Spielers  $X_1$  zur Zeit t
- $V_{BM1t}$  = Geschwindigkeit des Gegners M1 in Richtung des Spielgeräts zur Zeit t
- $V_{M2t}$  = Geschwindigkeit des Gegners M2 in Richtung des Spielers  $X_1$  zur Zeit t
- $V_{BM2t}$  = Geschwindigkeit des Gegners M2 in Richtung des Spielgeräts zur Zeit t
- $V_{M3t}$  = Geschwindigkeit des Gegners M3 in Richtung des Spielers  $X_1$  zur Zeit t
- $V_{BM3t}$  = Geschwindigkeit des Gegners M3 in Richtung des Spielgeräts zur Zeit t
- $t_t$  = Zeit wenn der Ball abgegeben wird in Richtung des Spielers  $X_1$
- $t_m$  = Zeit wenn der Spieler  $X_1$  den Ball erhält
- $t_f$  = Zeit wenn der Spieler  $X_1$  den Kontakt mit dem Ball beendet
- $N_{t_f-t_t}$  = Anzahl der ausgeführten Messungen im Zeitraum von  $t_t$  bis  $t_f$
- $L$  = tatsächliche Länge des Sportplatzes
- $B$  = tatsächliche Breite des Sportplatzes

Fig. 18

Druck von M1, M2, M3, Mb =

$$V_1 \frac{\sum_{t=t_m}^{t=t_f} \frac{v_{M1t}}{a_{1t}} + \sum_{t=t_m}^{t=t_f} \frac{v_{BM1t}}{a_{B1t}}}{N_{t_f-t_t}} + v_2 \frac{\sum_{t=t_m}^{t=t_f} \frac{v_{M2t}}{a_{2t}} + \sum_{t=t_m}^{t=t_f} \frac{v_{BM2t}}{a_{B2t}}}{N_{t_f-t_t}} + v_3 \frac{\sum_{t=t_m}^{t=t_f} \frac{v_{M3t}}{a_{3t}} + \sum_{t=t_m}^{t=t_f} \frac{v_{BM3t}}{a_{B3t}}}{N_{t_f-t_t}} + v_{Mb} \frac{\sum_{t=t_m}^{t=t_f} \frac{v_{Mb}}{a_{Bt}}}{N_{t_f-t_t}} \cdot$$

$$1 - \frac{10800m^2 - (L \cdot B)}{10800m^2}$$

wobei,  $V_1, V_2, V_{MB}$  = Gewichtung bezogen auf die Signifikanz der Gegner M1, M2 und Mb

$a_{1t} = a_{M1} - id_{A1}$ , Entfernung zwischen der tatsächlichen Position des Gegners M1 und der idealen Position bezogen auf den Spieler  $X_1$  zur Zeit t

$a_{B1t} = a_{BM1} - id_{A1}$ , Entfernung zwischen der tatsächlichen Position des Gegners M1 und der idealen Position bezogen auf das Spielgerät zur Zeit t

$a_{2t} = a_{M2} - id_{A2}$ , Entfernung zwischen der tatsächlichen Position des Gegners M2 und der idealen Position bezogen auf das Spielgerät zur Zeit t

$a_{B2t} = a_{BM2} - id_{A2}$ , Entfernung zwischen der tatsächlichen Position des Gegners M2 und der idealen Position bezogen auf das Spielgerät zur Zeit t

$a_{3t} = a_{M3} - id_{A3}$ , Entfernung zwischen der tatsächlichen Position des Gegners M3 und der idealen Position bezogen auf den Spieler  $X_1$  zur Zeit t

$a_{B3t} = a_{BM3} - id_{A3}$ , Entfernung zwischen der tatsächlichen Position des Gegners M3 und der idealen Position bezogen auf das Spielgerät zur Zeit t

$a_{Mb} = a_{Mmb} - a_{Mmax}$ , Entfernung des hintersten Gegners zur Torlinie abzüglich der maximalen Druckentfernung für den hintersten Gegner

$V_{M1t}$  = Geschwindigkeit des Gegners M1 in Richtung des Spielers  $X_1$  zur Zeit t

$V_{BM1t}$  = Geschwindigkeit des Gegners M1 in Richtung des Spielgeräts zur Zeit t

$V_{M2t}$  = Geschwindigkeit des Gegners M2 in Richtung des Spielers  $X_1$  zur Zeit t

$V_{BM2t}$  = Geschwindigkeit des Gegners M2 in Richtung des Spielgeräts zur Zeit t

$V_{M3t}$  = Geschwindigkeit des Gegners M3 in Richtung des Spielers  $X_1$  zur Zeit t

$V_{BM3t}$  = Geschwindigkeit des Gegners M3 in Richtung des Spielgeräts zur Zeit t

$t_1$  = Zeit wenn der Ball abgegeben wird in Richtung des Spielers  $X_1$

$t_m$  = Zeit wenn der Spieler den Ball erhält

$t_f$  = Zeit wenn der Spieler den Kontakt mit dem Ball beendet

$N_{t_f-t_t}$  = Anzahl der ausgeführten Messungen im Zeitraum von  $t_t$  bis  $t_f$

$L$  = tatsächliche Länge des Sportplatzes

$B$  = tatsächliche Breite des Sportplatzes

Fig. 19