(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 273 921**

(51) Int. Cl.:
A63B 71/00 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Número de solicitud europea: **01996416 .2**
(86) Fecha de presentación : **16.11.2001**
(87) Número de publicación de la solicitud: **1333893**
(87) Fecha de publicación de la solicitud: **13.08.2003**

(54) Título: **Método para la determinación de un índice de presión.**

(30) Prioridad: **16.11.2000 DK 2000 01716**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.05.2007

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.05.2007

(73) Titular/es: **JM Konsulentfirma**
Goldschmidtsvaenget 9D
5230 Odense M, DK

(72) Inventor/es: **Melvang, Jens**

(74) Agente: **Durán Moya, Luis Alfonso**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

Venta de fascículos: Oficina Española de Patentes y Marcas. Pº de la Castellana, 75 – 28071 Madrid

DESCRIPCIÓN

Método para la determinación de un índice de presión.

La presente invención se refiere a un método para la determinación de la presión sobre un jugador en control de un dispositivo de juego en un juego, mediante utilización de un ordenador. El juego tiene lugar en un campo de deportes y el campo de deportes está dotado, como mínimo, de una portería. El juego comprende también un mínimo de dos equipos y, como mínimo, un utensilio de juego. Cada equipo consiste en un mínimo de un jugador. La invención se refiere además a un aparato para la determinación de la presión sobre un jugador en control de un utensilio de juego en el desarrollo de un juego.

La intensidad de un juego expresa la magnitud de la presión ejercida sobre los participantes del juego. Cuanto mayor es la presión ejercida sobre un participante, más difícil es para el jugador individual el desarrollar el juego. Al determinar la presión, es posible, por lo tanto, decir a qué nivel está siendo realizado un juego.

En la actualidad, la intensidad de un juego es medida por expertos en forma de antiguos jugadores o jugadores actuales, entrenadores u otras personas con conocimientos globales del juego en cuestión, que llevan a cabo una evaluación después de haber observado el juego. La evaluación se basa en consideraciones subjetivas que son influenciadas por los antecedentes técnicos relevantes del experto con el juego y adopta como punto inicial el desarrollo global del curso del juego. Por lo tanto, una evaluación subjetiva no siempre está de acuerdo con la intensidad real.

La evaluación subjetiva hace poco fiables las comparaciones de la intensidad de un juego a lo largo del tiempo o en ligas nacionales. Un método más objetivo haría fiables estas comparaciones. La evaluación subjetiva hace la base del análisis poco fiable y hace inciertas la comprensión del juego y las posibilidades de desarrollar el mismo. Una determinación objetiva de la intensidad refuerza la base del análisis y, por lo tanto, incrementa la comprensión del juego y sus posibilidades de desarrollo.

La solicitud de Patente francesa No. 2711069 da a conocer un método para detectar situaciones de fuera de juego ("offside") en fútbol, que comporta la detección de la posición de cada jugador (1 a 11 y 21 a 31) sobre el campo de deportes, de manera que se emite una señal de puesta en marcha cuando tiene lugar una situación de fuera de juego, de modo que la posición del jugador situado más hacia adelante del equipo atacante se compara con las posiciones de los dos jugadores situados más atrás del equipo que defiende, y se genera una señal en el caso de comparación positiva cuando se emite la señal de disparo.

No obstante, el método queda restringido a la detección de situaciones de fuera de juego y no es capaz de calcular una medida del índice de presión sobre los jugadores.

La solicitud de Patente francesa No. 2726370 da a conocer un sistema de determinación de posición que tiene un sistema de seguimiento que incluye emisores de radio de muy pequeñas dimensiones situados en la pelota y en cada jugador y, como mínimo, tres receptores para determinar cada posición en 3 dimensiones. El alcance de los emisores determina el número de receptores requeridos para cubrir la totalidad del campo de deportes. De manera alternativa, una o varias cámaras con control de imagen digital pueden determinar las posiciones. La información es enviada a un procesador que la analiza y almacena el resultado, por ejemplo, a efectos estadísticos, situación del partido y táctica. La información puede ser también utilizada más tarde para objetivo de entrenamiento. El sistema informa también a un árbitro en tiempo real sobre cualquier situación de controversia, por canales visuales o de sonido.

No obstante, la Patente FR 2726370 no define cómo se determinan los resultados estadísticos y, de modo similar, no se define cómo se determinan las tácticas. Si bien se ha tenido en cuenta en qué momento tienen lugar las mediciones, no obstante, no es muy específico y no lo es en absoluto en lo que respecta a la táctica. No se ha tenido en cuenta entre qué jugadores se toman las mediciones o entre qué jugadores se tiene que determinar la distancia. Además, el sistema tampoco es capaz de incorporar la velocidad de los jugadores en los cálculos. Finalmente, no se especifica la elección del método de cálculo.

La solicitud de Patente francesa No. 2753633 da a conocer un método que comporta el control continuado y remoto de las posiciones de los jugadores y de la pelota con una aproximación de un centímetro, mediante una proporción de renovación de información de menos de 10 ms. Las señales de posición son transmitidas a un ordenador y al árbitro, y se utilizan para determinar las posiciones de los jugadores de ambos equipos y de la pelota en tiempo real. Esta información permite al árbitro tomar decisiones apropiadas, por ejemplo, cuando se debe pitar un saque de esquina. La determinación de la posición se lleva a cabo por utilización de un detector de posición mediante radio o un radar de onda portadora muy corta de alta resolución y alta definición.

No obstante, el método está limitado a la detección de situaciones de fuera de juego y no es capaz de calcular una medición del índice de presión sobre los jugadores.

La solicitud de Patente Internacional No. WO 98/37932 da a conocer un sistema de posicionado por radiofrecuencia que determina datos de identidad y de posición de numerosos objetos. El sistema comprende una serie de transceptores de espectro de radio, en la que como mínimo un transceptor está dispuesto en cada uno de los numerosos objetos. Por

lo menos, tres transceptores de radio transmiten y reciben señales con respecto a transceptores de radio. Un procesador de señales está acoplado con los transceptores de radio y determina la identidad y datos de posición de los objetos.

No obstante, el sistema simplemente se destina al seguimiento de objetos, y no se incluye método de cálculo de una medición para el índice de presión de los jugadores.

La Patente FR 2732797 da a conocer un análisis de secuencia de imágenes y sistema de modelado para reconstruir secuencias de juego en secuencias animadas. No se incluye método de cálculo de una medición para el índice de presión sobre los jugadores.

El documento WO-A-00/44449 da a conocer un sistema para facilitar los análisis visuales de jugadores individuales, basándose en secuencias de vídeo. No se incluye un método de cálculo de una medición del índice de presión sobre los jugadores.

La Patente FR 2758429 da a conocer un método para la generación de secuencias de vídeo de un deporte que incluye elementos virtuales en tiempo real. No se incluye método para el cálculo de una medición para el índice de presión sobre los jugadores.

La Patente 2710434 da a conocer captación y proceso de datos en tiempo real referentes a posiciones y/o comportamiento de jugadores. No se incluye método para el cálculo de una medición para el índice de presión sobre los jugadores.

La Patente US 5513854 da a conocer un sistema, utilizado para captar y procesar datos en tiempo real pertenecientes a la posición y/o comportamiento físico de una o varias personas en movimiento en un campo, particularmente atletas en movimiento sobre un campo de deportes. No se incluye un método para el cálculo de una medición para el índice de presión sobre los jugadores.

Es un objetivo de la invención dar a conocer un método para obtener un índice de presión para la determinación de la intensidad, por ejemplo, de un juego de fútbol en campos deportivos de diferentes dimensiones.

Este objetivo se alcanza de acuerdo con la invención por el método definido en la reivindicación 1 y por el aparato definido en la reivindicación 18.

En este método y aparato, un ordenador lleva a cabo las siguientes etapas:

- recibir información de las posiciones de dichos jugadores y de dicho utensilio de juego, habiendo sido determinadas dichas posiciones por medios de posicionado,

- determinar un índice de presión que es un valor que representa la presión sobre dicho jugador en control de dicho utensilio de juego, siendo determinado dicho índice de presión basándose en dicha información recibida con respecto a las posiciones de los jugadores y de dicho instrumento de juego,

en el que dicho índice de presión es determinado como suma de la presión sobre dicho jugador procedente, como mínimo, de un jugador oponente (M1), basándose la presión, como mínimo, en una función de la distancia entre dicho jugador oponente (M1) y el jugador (X_1) y el tiempo que transcurre desde el momento que el jugador (X_1) recibe el utensilio de juego hasta que el jugador (X_1) ya no está en posición de dicho utensilio de juego.

Las realizaciones específicas de la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes.

De este modo, resulta posible obtener una medición cuantificable y sin ambigüedades del índice de presión sobre un jugador por un método que es independiente de la discreción humana de un experto, es decir, un método objetivo y reproducible.

La presión ejercida por cada oponente se puede determinar por un cálculo de ordenador en el que la función de distancia y el tiempo constituyen la velocidad de un oponente.

De esta manera, se puede determinar también la presión en base a la velocidad de los oponentes.

La presión de cada oponente puede ser determinada por un cálculo de ordenador, de manera que una función de distancia y tiempo constituye la aceleración de un oponente.

De esta manera, la presión puede ser también determinada en base a la aceleración de los oponentes.

La presión de cada oponente se puede basar, como mínimo, en la distancia entre el oponente y el utensilio de juego.

De esta manera, la presión puede ser determinada con respecto al utensilio de juego.

La presión de cada oponente se puede basar en el tiempo transcurrido desde el momento en el que el utensilio de juego es transmitido en la dirección del jugador hasta que el jugador esté en posición del utensilio de juego cuando se determina el índice de presión.

De esta manera, es posible determinar un índice de presión que contiene la presión anterior.

La presión de un oponente se puede determinar como promedio de la diferencia entre la distancia real al oponente y la distancia ideal del oponente con respecto al jugador durante el tiempo que transcurre desde que el utensilio de juego es transmitido en la dirección del jugador hasta que el jugador se encuentra en posición del utensilio de juego más la diferencia entre la distancia real del oponente y la distancia ideal del oponente con respecto al utensilio de juego durante el tiempo que transcurre desde que el jugador entre en posesión del utensilio de juego hasta que el jugador ya no está en posición de dicho utensilio de juego y, en el que el promedio se pondera por una constante, de manera que la constante es una expresión de la significación de la presión de un oponente.

De esta manera, se hace posible determinar el índice de presión basándose solamente en la distancia.

La presión de un oponente se puede basar en un promedio de la velocidad del oponente en la dirección del jugador durante el tiempo que transcurre desde que el utensilio de juego es transmitido en la dirección del jugador hasta que el jugador tendrá en posesión el utensilio de juego, más la velocidad del oponente en la dirección del utensilio de juego durante el tiempo que transcurre desde que el jugador entra en posesión del utensilio de juego hasta que el jugador ya no está en posesión del utensilio de juego, y de manera que el promedio se pondera por una constante, de manera que la constante es una expresión de la significación de la presión de un oponente.

De esta manera, se hará posible determinar el índice de presión basado solamente en la velocidad.

La presión del oponente se puede determinar como promedio del valor recíproco de la diferencia entre la distancia real del oponente y la distancia ideal del oponente con respecto al jugador durante el tiempo que transcurre desde que el utensilio de juego es transmitido en la dirección del jugador hasta que el jugador entra en posesión de dicho utensilio de juego, más el valor recíproco de la diferencia entre la distancia real del oponente y la distancia ideal del oponente con respecto al utensilio de juego durante el tiempo que transcurre desde que el jugador entra en posesión del utensilio de juego hasta que el jugador ya no está en posesión del utensilio de juego, y en el que el promedio es ponderado por una constante, siendo ponderada por una constante, de manera que la constante es una expresión de la significación de la presión de un oponente.

De esta manera, se hace posible determinar el índice de presión para cada oponente individual, de manera que la significación del oponente en cuanto a la presión es ponderada implícitamente en la distancia entre la posición real y la posición ideal del oponente.

La presión de un oponente se puede basar en un promedio de la velocidad del oponente en la dirección del jugador dividido por la diferencia entre la distancia real del oponente y la distancia ideal del oponente con respecto al jugador durante el tiempo que transcurre desde que el utensilio de juego es transmitido en la dirección del jugador, hasta que el jugador llegue a estar en posesión del utensilio de juego, más la velocidad del oponente en la dirección del utensilio de juego dividido por la diferencia entre la distancia real del oponente y la distancia ideal del oponente con respecto a la herramienta de juego durante el tiempo que transcurre desde que el jugador entra en posesión del utensilio de juego hasta que el jugador ya no está en posesión del utensilio de juego, y de manera que el promedio es ponderado por una constante, de forma que la constante es una expresión de una significación de la presión de un oponente.

De esta manera, es posible determinar el índice de presión para cada oponente individual, de manera que la significación del oponente con respecto a la presión es ponderada implícitamente por la distancia entre la posición real del oponente y la posición ideal, y simultáneamente se incluye la significación de la velocidad.

La presión del oponente situado más atrás, que es diferente del portero, se puede basar en un promedio de la velocidad del oponente de más atrás, dividida por la diferencia entre la componente para la distancia real del oponente de más atrás con respecto al utensilio de juego en dirección longitudinal del campo de deportes y la componente para la distancia ideal del oponente situado más atrás con respecto al utensilio de juego en la dirección longitudinal del campo de deportes durante el tiempo que transcurre desde que el utensilio de juego es transmitido al jugador hasta que el jugador ya no está en posesión del utensilio de juego, y de manera que el promedio es ponderado por una constante, siendo la constante una expresión de la significación de la presión del oponente situado más atrás.

De esta manera, es posible determinar el índice de presión para el área del campo de deportes que está disponible para el equipo que tiene el jugador que controla el utensilio de juego, dado que los participantes del equipo que tiene el jugador en control del utensilio de juego se encuentra, por ejemplo, en posición fuera de juego en el área por detrás del oponente situado más atrás.

La presión de un oponente situado más atrás que es distinto del portero se puede basar en un promedio de la velocidad del oponente situado más atrás dividida por la diferencia entre la distancia real del oponente situado más atrás en dirección longitudinal del campo de deportes a la línea de gol y la distancia de presión máxima del oponente situado más atrás durante el tiempo que transcurre desde que la herramienta de juego es transmitida al jugador hasta

que el jugador ya no está en posesión de la herramienta de juego y, en el que el promedio es ponderado por una constante, de manera que la constante es una expresión de la significación de la presión del oponente situado más atrás.

De esta manera, es posible determinar el índice de presión para el área del campo de deportes disponible para el equipo que tiene el jugador en control del utensilio de juego, y ponderar implícitamente la significación del oponente situado más atrás por la máxima distancia de presión del oponente situado más atrás.

La suma de la presión de uno o varios oponentes o, de forma máxima, un equipo completo de oponentes se puede corregir en cuanto a las dimensiones del campo de deportes por medio de un factor de corrección, de manera que el factor de corrección constituye la suma de 1 y una fracción que tiene un numerador que es el área máxima de un campo de deportes menos el producto de la anchura real del campo de deportes y la longitud real del campo de deportes, y la fracción tiene un denominador que es el área máxima del campo de deportes, de manera que el área máxima al campo de deportes es la longitud máxima del campo de deportes multiplicada por la máxima anchura del mismo.

De esta manera, se posibilita una corrección de incremento del índice de presión, teniendo en cuenta las dimensiones del campo de deportes, lo cual es crucial si el índice de presión se tiene que comparar en campos de deporte de diferentes dimensiones.

La suma de la presión de uno o varios oponentes y, como máximo de un equipo completo de oponentes, se puede corregir teniendo en cuenta las dimensiones del campo de deportes por medio de un factor de corrección, de manera que el factor de corrección constituye la diferencia entre 1 y una fracción que tiene un numerador que es el área máxima del campo de deportes menos el producto de la anchura real de un campo de deportes y la longitud real del campo de deportes, y la fracción tiene un denominador que es el área máxima del campo de deportes, de manera que el área máxima del campo de deportes es la longitud máxima de un campo de deportes multiplicada por la anchura máxima del campo de deportes.

De esta manera, se posibilita una corrección de disminución del índice de presión, teniendo en cuenta las dimensiones del campo de deportes, a condición de que el índice de presión sea determinado de acuerdo con una norma, que es importante si el índice de presión se tiene que comparar en campos de deportes de diferentes dimensiones.

El índice de presión sobre un jugador en posesión del utensilio de juego se puede determinar como promedio de la presión procedente de uno o varios de los oponentes y, como máximo, un equipo completo de oponentes, multiplicado por un factor de corrección en cuanto a las dimensiones del campo de deportes.

De esta manera, es posible determinar un índice de presión para la presión promedio sobre un jugador.

Se puede calcular un índice de presión total por ordenador por el promedio de mediciones continuadas de un índice de presión de cualquier jugador en posesión del utensilio de juego.

De esta manera, es posible obtener información sobre el índice de presión promedio total con respecto a un determinado periodo de tiempo.

Se puede determinar un índice de presión total como suma de las mediciones continuadas del índice de presión sobre un jugador en posesión del utensilio de juego.

De esta manera, es posible obtener información con respecto al índice de presión total sumativo con respecto a un periodo de tiempo determinado.

El número de porterías puede ser de dos y el número de utensilios de juego puede ser uno, y el número de equipos puede ser dos y cada equipo puede consistir de manera típica en 11 jugadores, y el oponente situado más atrás es distinto del portero.

En este caso, se consiguen delimitaciones para el método de determinar el índice de presión que hace el método útil para deportes tales como, por ejemplo, el fútbol.

El método de determinación del índice de presión puede ser utilizado, por ejemplo, para los deportes siguientes: fútbol, balón-mano, baloncesto, hockey sobre hielo y fútbol americano.

Para ello se consigue un método fiable de determinación del índice de presión que es independiente de la descripción humana por un experto, es decir, un método objetivo y reproducible para los deportes: fútbol, balón-mano, baloncesto, hockey sobre hielo y fútbol americano.

La recogida de datos para determinar la posición del jugador individual y la posición del oponente individual, así como la posición de los utensilios de juego, se pueden determinar, por ejemplo, por medio de un equipo de control de vídeo.

En este caso, se obtiene la determinación de una posición fiable por medio de los equipos de control existentes, por ejemplo, en importantes estadios de fútbol.

La recogida de datos para determinar la posición del jugador individual y la posición del oponente individual, así como la posición de los utensilios de juego se puede determinar, por ejemplo, por medio de transmisores montados en el jugador individual y transmisores montados en el oponente individual, así como transmisores montados en los utensilios de juego y, como mínimo, un receptor de señales situado alrededor del campo de deportes.

Para ello, se obtiene la determinación de posición fiable por medio de equipos de control que son capaces de determinar la posición automáticamente, con lo que hacen redundante la determinación de la posición por medios manuales.

La recogida de datos para determinar la posición del jugador individual y la posición del oponente individual, así como la posición de los utensilios de juego se pueden determinar, por ejemplo, visualmente por control realizado por un experto.

De esta manera, se hace posible utilizar el método de determinación del índice de presión, por ejemplo, en campos de fútbol que no tienen equipos de control o transmisores de señales a su disposición.

La invención se describirá a continuación con mayor detalle, haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales

la figura 1 muestra una situación de presión en la que el índice de presión sobre un jugador se calcula en base al oponente más próximo;

la figura 2 muestra una situación de presión en la que el utensilio de juego está siendo enviado en la dirección del jugador, de manera que el índice de presión sobre un jugador se calcula en base a los tres oponentes más próximos y un oponente situado más atrás, y en el que el campo de deportes está dotado de un equipo de control de vídeo;

la figura 3 muestra una situación de presión en la que el índice de presión sobre un jugador en posición del utensilio de juego es calculado en base a los tres oponentes más próximos y el oponente más alejado;

la figura 4 es una expresión de la presión de un oponente basándose en la distancia entre el oponente y el jugador;

la figura 5 es una expresión de la presión de un oponente basándose en la velocidad del oponente;

la figura 6 es la expresión de la presión de un oponente basándose en la distancia, incluyendo el tiempo que transcurre desde que el utensilio de juego es transmitido en la dirección del jugador hasta que el jugador termina su contacto con dicho utensilio de juego;

la figura 7 es una expresión de la presión de un oponente basado en la velocidad, incluyendo el tiempo que transcurre desde que la herramienta de juego es transmitida en la dirección del jugador hasta que el jugador termina el contacto con la herramienta de juego;

la figura 8 es una expresión normalizada de la presión de un oponente basándose en la distancia, incluyendo el tiempo que transcurre desde que el utensilio de juego es transmitido en la dirección del jugador hasta que el jugador termina su contacto con el utensilio de juego;

la figura 9 es una expresión de la presión de un oponente basándose en la distancia y velocidad, incluyendo el tiempo que transcurre desde que el utensilio de juego es transmitido en la dirección del jugador hasta que éste termina su contacto con el utensilio de juego;

la figura 10 es una expresión de la presión del oponente situado más atrás;

la figura 11 es una expresión de la distancia ideal entre el oponente situado más atrás y el utensilio de juego;

la figura 12 es una segunda expresión de la presión del oponente situado más atrás;

la figura 13 es una expresión de un factor de corrección incremento para el área real del campo de deportes;

la figura 14 es la expresión de un factor de corrección de reducción para el área real del campo de deportes;

la figura 15 es una expresión de la presión sobre un jugador, basándose en la distancia en la que el índice de presión es calculado en base a un oponente, corregido por un factor de corrección de incremento por las dimensiones del campo de deportes;

la figura 16 es una expresión de la presión sobre un jugador basado en la velocidad, de manera que el índice de presión es calculado en base a los dos oponentes más próximos y en el que el índice de presión es corregido por un factor de corrección de disminución, teniendo en cuenta las dimensiones del campo de deportes;

la figura 17 es una expresión normalizada de la presión sobre un jugador basada en la distancia, en la que el índice de presión es calculado en base a los dos oponentes más próximos y al oponente más alejado, y en el que el índice de presión es corregido por un factor de corrección de disminución para tener en cuenta las dimensiones del campo de deportes;

la figura 18 es una expresión de la presión sobre un jugador basada en la distancia y velocidad, en la que el índice de presión es calculado en base a los tres oponentes más próximos y a un oponente más alejado, y en el que el índice de presión es corregido por un factor de corrección de disminución para las dimensiones del campo de deportes; y

la figura 19 es una expresión de la presión sobre un jugador basándose en la distancia y velocidad, en la que el índice de presión es calculado en base al promedio de la presión de los tres oponentes más próximos y el oponente más alejado, y en el que el índice de presión es corregido por un factor de corrección de disminución para tener en cuenta las dimensiones del campo de deportes.

A continuación, se explicarán ejemplos sobre la forma en la que se puede determinar la presión sobre un jugador en un juego utilizando un ordenador y, especialmente, se describirá la forma en la que el ordenador, basado en las posiciones recibidas de los jugadores, puede determinar un índice de presión utilizando sus medios de proceso para llevar a cabo cálculos.

En la figura 1, un jugador (X_1) se ha mostrado en un campo de deportes que tiene una anchura B y una longitud L. En la parte superior de la figura hay una línea de meta, mientras que otra línea correspondiente a la parte trasera está situada en la parte baja del dibujo. El índice de presión se calcula en base a los oponentes más próximos (M1). La distancia entre la posición real del oponente (M1) y la posición ideal del oponente (M1) es a_1, expresada por la diferencia entre la distancia a_{M1} del oponente (M1) al jugador (X_1), y la distancia ideal ida_1 del oponente (M1) al jugador (X_1). S_1, S_2, S_3 son receptores de señales y C es un ordenador.

La figura 2 muestra un momento de tiempo en el que el jugador (X_0) envía el utensilio de juego al jugador (X_1) en un campo de deporte que tiene una anchura B y una longitud L. Una línea de meta está situada en la parte inferior de la figura, mientras que una línea correspondiente a la parte superior está situada en la parte inferior del dibujo. El índice de presión se calcula en base a los tres oponentes más próximos (M1, M2, M3) y al oponente de más atrás (Mb). a_1 es la distancia entre la posición real del oponente (M1) y la posición ideal de dicho oponente (M1) que se expresa por la diferencia entre la distancia a_{M1} del oponente (M1) al jugador (X_1) y la distancia ideal ida_1 del oponente (M1) al jugador (X_1). a_B es un componente en dirección longitudinal del campo de deportes de la distancia entre la posición real del oponente de más atrás (Mb) y la posición ideal del oponente de más atrás (Mb) que se expresa por la diferencia entre el componente de distancia ($a_{BMb)}$ del oponente de más atrás al utensilio de juego en dirección longitudinal y la componente de distancia ideal (ida_{BMb}) del componente de más atrás (Mb) en dirección longitudinal. a_{Mb} es la distancia entre la posición de presión máxima del oponente de más atrás (Mb) y la posición real del oponente de más atrás expresada por la diferencia entre la distancia entre la posición de posición máxima del oponente de más atrás y la línea de meta a_{Mbmax} y la distancia entre la posición real del oponente de más atrás (Mb) y la línea de meta a_{Mbma}. a_{Bma} es la distancia en dirección longitudinal entre el utensilio de juego y la línea de meta. Se pueden apreciar seis cámaras de control 1, 2, 3, 4, 5, 6 en el campo de deportes y también un ordenador C.

La figura 3 muestra un momento de tiempo en el que el jugador X_1 está en posesión del utensilio de juego. Una línea de meta está situada en la parte inferior de la figura, mientras que una línea correspondiente a la parte superior está situada en el fondo o parte baja. El índice de presión es calculado en base a los tres oponentes más próximos (M1, M2, M3) y al oponente de más atrás (Mb). a_{B1} es la distancia entre la posición real del oponente (M1) y la posición ideal del oponente (M1) que se expresa por la diferencia entre la distancia a_{BM1} del oponente (M1) al utensilio de juego, y la distancia ideal ida_{B1} del oponente (M1) al utensilio de juego. a_B es la componente en dirección longitudinal del campo de deportes de la distancia entre la posición real del oponente de más atrás (Mb) y la posición ideal del oponente de más atrás (Mb) que está expresada por la diferencia entre la componente de distancia (a_{BMb}) del oponente de más atrás (Mb) al utensilio de juego en dirección longitudinal y la componente de distancia ideal ida_{BMb} del oponente de más atrás (Mb) en dirección longitudinal. a_{Mb} es la distancia entre la situación de presión máxima del oponente de más atrás (Mb) y la posición real del oponente de más atrás expresada por la diferencia entre la distancia en dirección longitudinal entre la posición de presión máxima del oponente de más atrás y la línea de meta (a_{MBmax}) y la distancia en dirección longitudinal entre la posición real del oponente de más atrás (Mb) y la línea de meta ($a_{Mbmå}$). $a_{Bmå}$ es la distancia en dirección longitudinal entre el utensilio de juego y la línea de meta.

Es decisivo, en cuanto a la magnitud de la presión ejercida sobre el jugador (X_1) en posición del utensilio de juego, el tiempo durante el cual tiene que llevar a cabo su acción dentro de un área determinada o delimitada. Por lo tanto, la presión se incrementa si se reducen el área y el tiempo. Es determinante, en cuanto a la presión sobre el jugador (X_1) en posición del utensilio de juego, el tiempo necesario para que un oponente reduzca el área que el jugador (X_1) en posición del utensilio de juego tiene a su disposición para ejercer su acción para ello es decisivo la velocidad del oponente en la dirección del jugador (X_1) y la distancia del oponente al jugador (X_1) (se puede obtener un índice más preciso considerando la velocidad y distancia al utensilio de juego). Dado que la presión óptima empieza cuando el utensilio de juego es enviado en la dirección del jugador (X_1), la contribución de la presión anterior se puede conjugar teniendo en cuenta el tiempo que transcurre desde el momento de tiempo en el que la pelota es enviada hacia el jugador X_1 y hasta que el jugador recibe la pelota. La determinación de la velocidad promedio y de la distancia promedio para cada uno de los tres oponentes M1, M2 y M3 para el tiempo durante el cual el jugador está en posición

del utensilio de juego, hace posible obtener dos índices de presión para cada uno de los tres oponentes. Esto hace posible estudiar la forma en la que se constituye la composición dentro de la presión. Se puede estudiar la presión en la fase de transmisión o envío (el utensilio de juego es enviado en la dirección del jugador). Esto hace posible estudiar la composición de la presión precedente. Dado que la conexión entre la intensidad de la presión y dicho índice de presión está correlacionada negativamente, es decir, cuanto mayor es la presión, menor es el índice de presión, ello significa que el índice de presión debe ser corregido para un factor de corrección incremental para tener en cuenta las dimensiones del campo de deportes. Por lo tanto, un campo de deportes de pequeñas dimensiones incrementa el índice de presión en mayor medida que un campo de deportes más grande (es fácil de obtener un índice bajo de presión en un campo de deportes pequeño).

La presión total de los tres oponentes (M1, M2 y M3) más próximos al jugador X_1, más el oponente más alejado (Mb), puede ser asimismo estudiada. Dado que un juego de presión intensivo requiere que los oponentes (M1, M2 y M3) se apoyen unos a otros, esto significa que la localización más ideal para cada oponente individual no será lo más próxima a la pelota como sea posible, sino con desplazamiento. Se deduce que es necesario determinar distancias ideales al jugador (X_1) que está en posesión del utensilio de juego para cada oponente individual, a efectos de poder determinar si la presión es intensiva. Si se determina una distancia ideal para los oponentes (M1, M2, M3) con respecto al jugador (X_1) en posesión del utensilio de juego, será posible determinar en qué medida la presión es intensa. La mayor rapidez en que los oponentes individuales (M1, M2 y M3) son situados dentro de la distancia ideal al jugador (X_1) que tiene el utensilio de juego, más intensa es la presión. Se deduce de ello que una expresión de la intensidad de la presión se puede determinar considerando las distancias promedio entre las localizaciones reales de los oponentes M1, M2 y M3, respectivamente, y sus posiciones ideales correspondientes a lo largo del tiempo, cuando el jugador (X_1) se encuentra en posición del utensilio de juego. Cuanto mayor es el área disponible para que juegue un equipo, menor es la presión a la que está expuesto el equipo. El área disponible para que juegue un equipo se puede determinar observando la localización del oponente de más atrás (Mb). Cuanto más cerca esté situado el jugador oponente de más atrás (Mb) con respecto a la línea central, menor área queda disponible para que juegue el equipo y más presión se ejerce sobre el equipo que tiene el jugador (X_1). La determinación de la distancia promedio entre la posición real y la posición ideal del jugador situado más atrás proporciona una expresión de la presión desde el oponente de más atrás (Mb). La distancia ideal para el oponente de más atrás (Mb) variará de acuerdo con la localización del utensilio de juego sobre el campo deportivo. Cuanto más cerca se encuentre el jugador (X_1) con respecto a la línea de fondo, menor es la distancia ideal entre el jugador (X_1) y el oponente de más atrás (Mb). Además, los jugadores contribuyen de manera distinta a la presión. El oponente que contribuye en mayor medida a la presión sobre el jugador (X_1) en posesión del utensilio de juego es el oponente (M1) situado a la mayor proximidad del jugador (X_1). En segundo lugar, se encuentra el oponente M2, que está situado en la posición más próxima menos una con respecto al jugador X_1, y en tercer lugar el oponente que se encuentra en la oposición más próxima menos dos, M3. Este hecho requiere una ponderación de la significación del jugador en cuanto a la presión (V_1, V_2, V_3 y V_{MB}). Dado que la relación entre la intensidad de presión y el índice de presión tiene una correlación negativa, se utiliza un factor de corrección incremental para tener en cuenta las dimensiones del campo de deportes.

Estudiando la presión total de los oponentes M1, M2, M3 y Mb, cuando la distancia ideal está ajustada a cero, se obtiene que la presión de los oponentes (M1, M2, M3) se calcula en base a la distancia real al jugador (X_1) o al utensilio de juego. Utilizando una expresión normalizada de la presión por el valor recíproco de la distancia promedio para cada uno de los tres oponentes, se indica de manera implícita la ponderación del oponente individual. Si la presión del oponente de más atrás (Mb) es medida por el valor recíproco de la distancia promedio a la distancia de presión máxima (se puede calcular como promedio con varios equipos distintos de la distancia más pequeña de la línea de meta para el oponente de más atrás en un juego), la ponderación del oponente de más atrás (Mb) también se indica de manera implícita. Dado que la ponderación se indica de manera implícita, las constantes V_1, V_2, V_3 y V_b serán iguales a uno. La ventaja de un enfoque normalizado es que las presiones de los oponentes individuales se expresan simultáneamente con la ponderación, adoptando la ponderación su punto inicial en la distancia al jugador X_1 o al utensilio de juego. Dado que la conexión entre la intensidad de la presión y el índice de presión están correlacionadas positivamente en este caso, es decir, cuanto más intensa es la presión, mayor es el índice de presión, ello significa que el índice de presión debe ser corregido por un factor de corrección decremental para las dimensiones del campo deportivo. Por lo tanto, un campo de deportes de pequeñas dimensiones reduce el índice de presión en mayor medida que un campo de deportes de grandes dimensiones (es más fácil obtener un elevado índice de presión en un campo de deportes pequeño).

El índice de presión puede ser también determinado por la presión promedio desde tres oponentes más próximos (M1, M2 y M3) solos. Este índice de presión mostrará la consistencia o solidez de la presión contra el jugador. El índice de presión debe ser corregido, en este caso, teniendo en cuenta un factor de corrección incremental en cuanto a las dimensiones del campo deportivo.

Lo anterior muestra diferentes tipos de índices de presión en una situación simple. Si el utensilio de juego es transmitido a un nuevo jugador, se pueden llevar a cabo nuevas mediciones, dependiendo del índice de presión que se desee determinar. Estas mediciones pueden ser llevadas a cabo de manera continua durante un periodo de tiempo seleccionado y, de este modo, es posible obtener diferentes índices de presión total. Un índice total de presión puede adoptar forma de una suma o de un promedio de mediciones continuas de un índice de presión.

Las mediciones continuas podrían ser utilizadas, por ejemplo, para estudiar un índice total de presión en varias fases mientras se juega. De manera similar, las mediciones continuas se podrían utilizar para estudiar un índice total

de presión para cada momento que un jugador en posesión del instrumento de juego se encuentra presente en un área determinada del campo de deportes. Un índice de presión total para un oponente específico, un equipo o el juego en su conjunto también se podría estudiar durante un periodo seleccionado de tiempo.

La determinación de posición es activada por la utilización de cámaras estacionarias. La cámara es calibrada con respecto a los puntos de referencia sobre el campo de deportes (por ejemplo, todas las líneas, banderines de esquina y porterías) de manera que se pueden determinar las distancias sobre las imágenes registradas. Las imágenes registradas son analizadas en relación con imágenes de referencia, que son actualizadas de manera continuada para tener en cuenta cambios de la luz debido a cambios en el tiempo. Al restar el valor de pixels de la imagen real del valor de pixels de la imagen de referencia se obtiene un valor absoluto. Si el valor absoluto supera un umbral determinado, se detecta un objeto sobre la imagen real. Por medio de cálculos de probabilidades relativos a las proporciones de un ser humano o de un utensilio de juego, se deduce si el objeto detectado es un jugador o un utensilio de juego. Al relacionar el jugador/instrumento de juego a los puntos de referencia, se puede determinar una posición (x,y) para jugador/utensilio de juego para cada imagen analizada.

La determinación de posición es posibilitada por medio de cámaras especiales que están dotadas de sensores sobre un soporte de cámara y lentes. Antes de que el juego empiece, el soporte de la cámara y las lentes son calibradas por un máximo sobre varios puntos de referencia sobre el campo de deportes (por ejemplo, banderines de córner, metas y centro del campo de deportes). Por medio de binoculares láser precisos, se determinan las distancias a los diferentes puntos de referencia. A continuación, los sensores de la cámara informan a un potente ordenador la forma en que se desplaza la cámara y cual es el ajuste de distancia utilizado. A continuación, las coordenadas para varias posiciones en el campo de deportes pueden ser calculadas. No es posible localizar diferentes individuos sobre el campo de deportes de manera automática. Esto se realiza después de la grabación en vivo por medio de una "máquina lenta", en la que los objetos son marcados manualmente sobre la pantalla. Por ejemplo, si la velocidad de desplazamiento de un jugador tiene que ser calculada, la posición del jugador es marcada sobre la pantalla en las fases inicial y final, y la distancia entre las dos posiciones y el tiempo invertido hace posible calcular la velocidad de desplazamiento. Esto constituye, no obstante, la técnica anterior, dado que es conocido de los controles de aeropuertos y de línea costera el utilizar sistemas de radar con pantallas asociadas para localizar objetivos indicados en una pantalla de vídeo. La técnica anterior posibilitará por lo tanto el establecimiento de la localización de jugadores, oponentes y utensilio de juego.

Una tercera opción para determinar automáticamente la posición consiste en equipar cada jugador, cada jugador oponente y el utensilio de juego con una unidad de transmisión de señales. Al situar un transmisor de señales en un jugador, un oponente o el utensilio de juego, como mínimo tres recaptores de señales (S_1, S_2 y S_3) en varias posiciones a lo largo del campo de deportes serán capaces de determinar la posición de cada jugador, oponente, o utensilio de juego en base a una diferencia de fase entre las señales recibidas. A continuación, se pueden transmitir datos de posición a un ordenador que, a continuación, determinará de manera automática y continua la posición de cualquier objeto en el campo de deportes que está dotado de un transmisor de señal. En base a los datos recibidos, el ordenador será capaz de calcular el índice de presión para uno o varios jugadores seleccionados, las velocidades de desplazamiento para los jugadores y oponentes, y varios datos estadísticos sobre jugadores seleccionados, oponentes seleccionados, utensilio de juego y lugares seleccionados en el campo de deportes.

Una cuarta opción para determinar automáticamente la posición reside en equipar cada jugador, cada oponente y el utensilio de juego con un transmisor de señales que transmite una señal periódicamente. Localizando como mínimo tres receptores de señales (S_1, S_2 y S_3) en diferentes posiciones sobre el campo de deportes, es posible determinar la posición de un jugador, un oponente o del utensilio de juego en base a las diferencias de tiempo de recepción de la señal. Los datos recibidos pueden ser transmitidos automáticamente a un ordenador para calcular adicionalmente índices de presión para uno o varios jugadores seleccionados, las velocidades de desplazamiento de los jugadores y de los oponentes, y varios datos estadísticos sobre jugadores seleccionados, oponentes seleccionados, utensilio de juego y puntos seleccionados en el campo de deportes. Opcionalmente, el transmisor de señales de un jugador, un oponente o el utensilio de juego se configurará como un tranponder que transmite datos de posición solamente en caso de una codificada desde uno o varios transmisores sobre el campo de deportes.

Una quinta opción de determinación automática de la posición consiste en equipar cada jugador, cada oponente y el utensilio de juego con un receptor de sistema Posicionamiento Global (GPS) y un transmisor de señal. El número de receptores de señal en el campo deportivo puede ser reducido opcionalmente a uno, debiendo funcionar el receptor de señales simplemente como enlace de datos entre los diferentes transmisores de señales y un ordenador. En base a los datos recibidos, el ordenador puede ser capaz de calcular el índice de presión tal como se ha descrito anteriormente.

La figura 4 expresa que la presión de un oponente (M1) es calculada como promedio a lo largo del tiempo (t), ponderado por una constante (V_1), de la diferencia (a_{1t}) entre la distancia entre las posiciones reales (a_{M1}) del jugador (X_1) y el oponente (M1) y la distancia entre las posiciones ideales (ida_1) del jugador (X_1) y el oponente (M1) durante el tiempo (t_m, t_f) cuando el jugador (X_1) está en posesión del utensilio de juego, y en el que la constante (V_1) es una expresión de la significación de la presión de un oponente.

La figura 5 expresa que la presión de un oponente (M1) es calculada como promedio a lo largo del tiempo (t), ponderada por una constante (V_1) de la velocidad (V_{M1t}) del oponente (M1) durante un tiempo (t_m, t_f) cuando el jugador (X_1) está en posesión del utensilio de juego y en el que la constante (V_1) es una expresión de la significación de la presión de un oponente.

La figura 6 expresa que la presión de un oponente (M1) se calcula como promedio a lo largo del tiempo (t), ponderada por una constante (V_1) de la diferencia (a_{1t}) entre, la distancia entre las posiciones reales de (a_{M1}) del jugador (X_1) y el oponente (M1), y la distancia entre las posiciones ideales (ida_1) del jugador (X_1) y el oponente (M1) durante el tiempo (t_t, t_m) durante el cual el utensilio de juego es transmitido o enviado a la dirección del jugador (X_1) más la diferencia (a_{B1t}) entre la distancia entre las posiciones reales (a_{BM1}) del utensilio de juego y el oponente (M1) y la distancia entre las posiciones ideales (ida_{B1}) del utensilio de juego y el oponente (M1) durante el tiempo (t_m, t_f) cuando el jugador (X_1) se encuentra en posesión del utensilio de juego y en el que la constante (V_1) es una expresión de la significación de la presión de un oponente.

La figura 7 muestra que la presión de un oponente (M1) es calculada como promedio a lo largo del tiempo (t), ponderada por una constante (V_1), de la velocidad (v_{M1t}) del oponente (M1) en la dirección del jugador (X_1) durante el tiempo (t_t, t_m) cuando el utensilio de juego es enviado a la dirección del jugador (X_1) más la velocidad (v_{BM1t}) del oponente (M1) en la dirección del utensilio de juego durante el tiempo (t_m, t_f) cuando el jugador (X_1) se encuentra en posesión del utensilio de juego, y en el que la constante (V_1) expresa la significación de la presión de un oponente.

La figura 8 muestra que la presión de un oponente (M1) es calculada como promedio a lo largo del tiempo (t), ponderada por una constante (V_1) del valor recíproco de la diferencia (a_{1t}) entre la distancia entre las posiciones reales (a_{M1}) del jugador (X_1) y el oponente (M1) y la distancia entre las posiciones ideales (ida_1) del jugador (X_1) y el oponente (M1) durante el tiempo (t_t, t_m) cuando el utensilio de juego es enviado en la dirección del jugador (X_1) más el valor recíproco de la diferencia (a_{B1t}) entre la distancia entre las posiciones reales (a_{BM1}) del utensilio de juego y el oponente (M1) y la distancia entre las posiciones ideales (ida_{B1}) del utensilio de juego y el oponente (M1) durante el tiempo (t_m, t_f) cuando el jugador (X_1) se encuentra en posesión del utensilio de juego, y en el que la constante (V_1) es una expresión de la significación de la presión de un oponente.

La figura 9 muestra que la presión de un oponente (M1) es calculada como promedio a lo largo del tiempo (t), ponderada por una constante (V_1) de la velocidad (V_{M1t}) del oponente (M1) en la dirección del jugador (X_1) dividida por la diferencia (a_{1t}) entre la distancia entre las posiciones reales (a_{M1}) del jugador (X_1) y el oponente (M1), y la distancia entre las posiciones ideales (ida_1) del jugador (X_1) y el oponente (M1) durante el tiempo (t_t, t_m) durante el cual el utensilio de juego es transmitido en dirección al jugador (X_1) más la velocidad (V_{BM1t}) del oponente (M1) en la dirección del utensilio de juego dividido por la diferencia (a_{B1t}) entre la distancia entre las posiciones reales (a_{BM1}) del utensilio de juego y el oponente (M1) y la distancia entre las posiciones ideales (ida_{B1}) del utensilio de juego y el oponente (M1) durante el tiempo (t_m, t_f) cuando el jugador (X_1) se encuentra en posesión del utensilio de juego y en el que la constante (V_1) es una expresión de la significación de la presión de un oponente.

La figura 10 muestra que la presión del oponente de más atrás (Mb) es calculada como promedio a lo largo del tiempo (t), ponderada por una constante (V_{Mb}), de la velocidad (V_{FMbt}) del oponente de más atrás (Mb) en la dirección longitudinal del campo de deportes dividido por la diferencia (a_{Bt}) entre la distancia entre las posiciones reales (a_{BMb}) del utensilio de juego y del oponente de más atrás (Mb), y la distancia entre las posiciones ideales (ida_{BMb}) del utensilio de juego y el oponente de más atrás (Mb) durante el tiempo (t_m, t_f) que transcurre desde que el utensilio de juego es enviado en la dirección del jugador (X_1) hasta que el jugador (X_1) no se encuentra ya en posesión del utensilio de juego y en el que la constante (V_{MB}) es una expresión de la significación de la presión del oponente situado más atrás.

La figura 11 muestra que la distancia ideal (ida_{BMb}) para el oponente de más atrás (Mb) con respecto a la localización del jugador (X_1) en dirección longitudinal queda determinada por la diferencia entre la longitud real (L) del campo de deportes dividido por dos y una fracción que tiene como numerador la longitud real (L) del campo de deportes multiplicada por la distancia (a_{Bma}) entre la línea de meta y el jugador (X_1), y la fracción tiene un denominador que es la diferencia entre la longitud real (L) del campo de deportes multiplicada por dos y la distancia (a_{Mbmin}) más pequeña determinada entre la línea de atrás y el oponente de más atrás (Mb) multiplicado por dos.

La figura 12 muestra que la presión del jugador de más atrás (Mb) es calculada como promedio a lo largo del tiempo (t), ponderada por una constante (V_{Mb}), de la velocidad (V_{FMbt}) del oponente de más atrás (Mb) en la dirección longitudinal del campo de deportes dividido por la diferencia (a_{Mbt}) entre la distancia entre la línea de meta y la posición real ($a_{Mbmå}$) del oponente de más atrás (Mb) y la distancia entre el oponente de más atrás (Mb) y la posición de máxima presión (a_{Mbmax}) durante el tiempo (t_m, t_f) que transcurre cuando el utensilio de juego es enviado en la dirección del jugador (X_1) hasta que el jugador no se encuentra ya en posesión del utensilio de juego, y en el que la constante (V_{Mb}) es una expresión de la significación de la presión del oponente de más atrás.

La figura 13 muestra un factor de corrección para el área actual del campo de deportes, en la que el factor de corrección constituye la suma entre 1 y una fracción con un numerador que es el área máxima del campo de deportes menos el producto de la anchura real (B) del campo de deportes y la longitud real (L) del campo de deportes, y la fracción tiene un denominador que es el área máxima del campo de deportes, en la que el área máxima del campo de deportes es la longitud máxima de un campo de deportes multiplicada por la anchura máxima de dicho campo de deportes.

La figura 14 expresa un factor de corrección para el área real del campo de deportes, en la que el factor de corrección constituye la diferencia entre 1 y una fracción con un numerador que es el área máxima del campo de deportes menos el producto de la anchura real (B) del campo de deportes y la longitud real (L) del campo de deportes, y la fracción tiene un denominador que es el área máxima del campo de deportes en la que el área máxima del campo de deportes es la longitud máxima del campo de deportes multiplicada por la anchura máxima del mismo.

La figura 15 expresa un índice de presión basado en la distancia sola como presión de un oponente, M1, multiplicada por un factor de corrección de incremento para el área real del campo de deportes.

La figura 16 expresa un índice de presión basado en la velocidad solamente como suma de la presión de los dos oponentes más próximos (M1 y M2) multiplicada por un factor de corrección de incremento para el área real del campo de deportes.

La figura 17 expresa un índice de presión como suma de una expresión normalizada de la presión basada en la distancia desde los dos oponentes más próximos (M1 y M2) y un oponente de más atrás (Mb), y en el que la suma de la presión es multiplicada por un factor de corrección de disminución para el área real del campo de deportes.

La figura 18 expresa un índice de presión como suma de la presión basada en la velocidad y distancia de los tres oponentes más próximos (M1, M2, M3) y un oponente de más atrás (Mb) multiplicado por un factor de corrección de disminución para tener en cuenta las dimensiones del campo de deportes.

La figura 19 expresa un índice de presión como suma de la presión de los tres oponentes más próximos (M1, M2 y M3) y el oponente de más atrás (Mb) dividido por 4 (promedio) multiplicado por un factor de corrección de disminución para tener en cuenta las dimensiones del campo de deportes.

Si se escoge, por ejemplo, ajustar las posiciones ideales en cero en las expresiones determinadas de índice de presión, se pueden reducir las expresiones de las figuras 4, 6, 8, 9, 10, 15, 17, 18 y 19. Estas expresiones reducidas serán atractivas, por ejemplo, cuando la capacidad de cálculo está limitada o cuando se desea tener meramente una estimación del índice de presión y en situaciones en las que existen varios oponentes incluidos en el índice de presión y se desea simultáneamente evitar el tener que ponderar de forma subjetiva la significación de los oponentes con respecto a la presión.

También pueden presentarse otras expresiones del índice de presión. Las expresiones del índice de presión, figuras 4 a 19, se pueden expansionar para incluir la dirección (ángulo) desde la que, como mínimo, un oponente (M1) está aproximándose (está posicionado) con respecto al jugador (X_1). Esto puede formar también la base de una ponderación direccional. Por ejemplo la ponderación de un oponente que procede desde detrás tendrá típicamente un valor distinto de la situación en la que el mismo oponente viene por delante.

Las expresiones del índice de presión, figuras 4 a 19, pueden ser también expandidas para incluir, por ejemplo, la dirección (ángulo) en la que como mínimo una portería está situada con respecto a un jugador (X_1), y de manera correspondiente con respecto como mínimo a un oponente (M1). Ésta puede formar la base de otra ponderación direccional con respecto, como mínimo, a una portería. Por ejemplo, la ponderación de un jugador (X_1) y de manera correspondiente, la ponderación de un oponente (M1) que se desplaza en la dirección de la portería de los oponentes tendrá típicamente un valor distinto de la situación en la que el jugador (X_1), que corresponde al oponente (M1), se estaba desplazando alejándose de la portería del oponente.

REIVINDICACIONES

1. Método para la determinación de la presión sobre un jugador que controla un utensilio de juego en un juego por utilización de un ordenador, en el que dicho juego tiene lugar en un campo de deportes dotado como mínimo de una portería, comprendiendo dicho juego un utensilio de juego y como mínimo dos equipos, un primer equipo consistente como mínimo en un jugador (X_1) y un equipo oponente que consiste como mínimo en un jugador oponente (M1), en el que el método comprende las siguientes etapas:

- recibir información sobre las posiciones de dichos jugadores y dicho utensilio de juego, habiendo sido determinadas dichas posiciones por medios de determinación de posición,

- determinación de un índice de presión que es un valor que representa la presión sobre dicho jugador que controla el utensilio de juego, estando determinado dicho índice de presión basándose en la mencionada información recibida con respecto a las posiciones de dichos jugadores y dicho utensilio de juego,

en el que dicho índice de presión es determinado como suma de la presión sobre dicho jugador procedente como mínimo de un jugador oponente (M1), basándose la presión como mínimo en una función de la distancia entre dicho jugador oponente (M1) y el jugador (X_1) y el tiempo que transcurre desde que el jugador (X_1) recibe el utensilio de juego hasta que el jugador (X_1) no se encuentra ya en posesión del utensilio de juego.

2. Método, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la función de distancia y tiempo constituye la velocidad de un oponente.

3. Método, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la función de distancia y tiempo constituye la aceleración de un oponente.

4. Método, según como mínimo una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque, cuando se determina el índice de presión, se incluye como mínimo la distancia entre un oponente y el utensilio de juego.

5. Método, según como mínimo una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque el tiempo que transcurre desde el envío del utensilio de juego en la dirección del jugador (X_1) hasta que el jugador (X_1) se encuentra en posesión del utensilio de juego se incluye en la determinación del índice de presión.

6. Método, según como mínimo una de las reivindicaciones 1, 4 y 5, **caracterizado** porque la presión de un oponente es calculada por ordenador como promedio de la diferencia entre la distancia real del oponente y la distancia ideal del oponente con respecto al jugador (X_1) durante el tiempo que transcurre desde que el utensilio de juego es transmitido en la dirección del jugador (X_1) hasta que el jugador entra en posesión de dicho instrumento de juego, más la diferencia entre la distancia real del oponente y la distancia ideal del oponente con respecto al utensilio de juego durante el tiempo que transcurre desde que el jugador (X_1) entra en posesión del utensilio de juego hasta que el jugador no está ya en posesión de dicho utensilio de juego; y en el que el promedio es ponderado por una constante, de manera que la constante es una expresión de la significación de la presión de un oponente.

7. Método para la determinación de un índice de presión en un juego, según como mínimo una de las reivindicaciones 1, 2, 4 y 5, **caracterizado** porque la presión de un oponente se basa además en el promedio de la velocidad del oponente en la dirección del jugador (X_1) durante el tiempo que transcurre desde que el utensilio de juego es transmitido en la dirección del jugador (X_1) hasta que el jugador (X_1) entra en posesión del utensilio de juego, más la velocidad del oponente en la dirección del utensilio de juego durante el tiempo que transcurre desde que el jugador (X_1) entra en posesión del utensilio de juego hasta que el jugador no se encuentra ya en posesión de dicho utensilio de juego; y en el que el promedio es ponderado por una constante, de manera que la constante es una expresión de la significación de la presión de un oponente.

8. Método, según como mínimo una de las reivindicaciones 1, 4 y 5, **caracterizado** porque la presión de un oponente se basa además en un promedio del valor recíproco de la diferencia entre la distancia real del oponente y la distancia ideal del oponente con respecto al jugador (X_1) durante el tiempo que transcurre desde que el utensilio de juego es transmitido en la dirección del jugador (X_1) hasta que el jugador (X_1) entra en posesión del utensilio de juego, más el valor recíproco de la diferencia entre la distancia real del oponente y la distancia ideal del oponente con respecto al utensilio de juego durante el tiempo que transcurre desde que el jugador (X_1) entra en posesión del utensilio de juego hasta que el jugador (X_1) no se encuentra ya en posesión del utensilio de juego; y en el que el promedio es ponderado por una constante, de manera que la constante es una expresión de la significación de la presión de un oponente.

9. Método, según como mínimo una de las reivindicaciones 1, 2, 4 y 5, **caracterizado** porque la presión de un oponente se basa además en el promedio de la velocidad del oponente en la dirección del jugador (X_1) dividida por la diferencia entre la distancia real del oponente y la distancia ideal del oponente con respecto al jugador (X_1) durante el tiempo que transcurre desde que el utensilio de juego es transmitido en la dirección del jugador (X_1) hasta que el jugador (X_1) entra en posesión del utensilio de juego, más la velocidad del oponente en la dirección del utensilio de juego dividida por la diferencia entre la distancia real del oponente y la distancia ideal del oponente con respecto al

utensilio de juego durante el tiempo que transcurre desde que el jugador (X_1) entra en posesión del utensilio de juego hasta que el jugador (X_1) no se encuentra ya en posesión del utensilio de juego; y en el que el promedio es ponderado por una constante, de manera que la constante es una expresión de la significación de la presión de un oponente.

10. Método, según como mínimo una de las reivindicaciones 1, 2, 4 y 5, **caracterizado** porque la presión del oponente situado más atrás (Mb), que es distinto del portero, se basa además en un promedio de la velocidad del oponente de más atrás (Mb) dividida por la diferencia entre la componente para la distancia real del oponente de más atrás con respecto al utensilio de juego en dirección longitudinal del campo de juego y la componente para la distancia ideal del oponente de más atrás con respecto al utensilio de juego en dirección longitudinal del campo de deportes durante el tiempo que transcurre desde que el utensilio de juego es transmitido al jugador (X_1) hasta que el jugador (X_1) no se encuentra ya en posesión del utensilio de juego; y en el que el promedio es ponderado por una constante, de manera que la constante es una expresión de la significación de la presión del oponente de más atrás (Mb).

11. Método, según como mínimo una de las reivindicaciones 1, 2, 4 y 5, **caracterizado** porque la presión del oponente de más atrás, que es distinto del portero, se basa en un promedio de la velocidad del oponente de más atrás (Mb) dividida por la diferencia entre la distancia real del jugador de más atrás (Mb) en la dirección longitudinal del campo de deportes a la línea de portería y la distancia de presión máxima del oponente de más atrás durante el tiempo que transcurre desde que el utensilio de juego es enviado al jugador (X_1) hasta que dicho jugador (X_1) no se encuentra ya en posesión del utensilio de juego; y en el que el promedio es ponderado por una constante, de manera que la constante es una expresión de la significación de la presión del oponente de más atrás (Mb).

12. Método, según como mínimo una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado** porque la suma de la presión de como mínimo un oponente (M1) y como máximo un equipo completo de oponentes (M1, M2, M3 ...) es corregida en cuanto a las dimensiones del campo de deportes por medio de un factor de corrección, de manera que el factor de corrección constituye la suma de uno y una fracción que tiene un numerador que es el área máxima del campo de deportes menos el producto de la anchura real (B) del campo de deportes y la longitud real (L) del campo de deportes, y la fracción tiene un denominador que es el área máxima del campo de deportes, de manera que el área máxima del campo de deportes es la longitud máxima del campo de deportes multiplicada por la anchura máxima del campo de deportes.

13. Método, según como mínimo una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado** porque la suma de la presión de como mínimo un oponente (M1) y como máximo un equipo completo de oponentes (M1, M2, M3 ...) es corregida en cuanto a las dimensiones del campo de deportes por medio de un factor de corrección, de manera que el factor de corrección constituye la diferencia entre uno y una fracción que tiene un numerador que es el área máxima del campo de deportes menos el producto de la anchura real (B) del campo de deportes y la longitud real (L) del campo de deportes, y la fracción tiene un denominador que es el área máxima del campo de deportes, de manera que el área máxima del campo de deportes es la longitud máxima del campo de deportes multiplicada por la anchura máxima de dicho campo de deportes.

14. Método, según como mínimo una de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizado** porque el índice de presión sobre un jugador (X_1) en posesión del utensilio de juego es determinado como promedio de la presión de, como mínimo, uno de los oponentes (M1) y como máximo un equipo completo de oponentes (M1, M2, M3 ...) multiplicado por un factor de corrección en cuanto a las dimensiones del campo de deportes.

15. Método, según como mínimo una de las reivindicaciones 1 a 14, **caracterizado** porque se determina el índice total de presión como promedio de mediciones continuas del índice de presión de cualquier jugador (X_1) en posesión del utensilio de juego.

16. Método, según como mínimo una de las reivindicaciones 1 a 15, **caracterizado** porque la recogida de datos para determinar la posición del jugador individual y la posición del oponente individual y la posición de los utensilios de juego está determinada por medio de equipos de control de vídeo.

17. Método, según como mínimo una de las reivindicaciones 1 a 15, **caracterizado** porque la recogida de datos para determinar la posición del jugador individual y la posición del oponente individual, así como la posición de los utensilios de juego, son determinadas por medio de transmisores montados en el jugador individual y transmisores montados en el oponente individual y transmisores montados en los utensilios de juego y, como mínimo, un receptor de señales dispuesto a lo largo del campo de deportes.

18. Aparato para determinar la presión sobre un jugador que controla un utensilio de juego en el desarrollo de un juego, de manera que dicho juego tiene lugar en un campo de deportes dotado como mínimo de una meta, comprendiendo dicho juego un utensilio de juego y como mínimo dos equipos, consistiendo un primer equipo como mínimo en un jugador (X_1) y un equipo oponente que consiste como mínimo en un jugador oponente (M1), de manera que el aparato comprende:

- medios de recepción para recibir información con respecto a las posiciones de dichos jugadores y dicho utensilio de juego, habiendo sido determinadas dichas posiciones por medios de posicionado,

- medios de proceso para determinar el índice de presión como valor representativo de la presión sobre dicho jugador en control de dicho utensilio de juego, siendo determinado dicho índice de presión basándose en dicha información recibida con respecto a las posiciones de dichos jugadores y dicho utensilio de juego,

en el que dicho índice de presión es determinado como suma de la presión sobre dicho jugador procedente como mínimo de un jugador oponente (M1), basándose la presión como mínimo en una función tanto de la distancia entre dicho jugador oponente (M1) y el jugador (X_1) como el tiempo que transcurre desde que el jugador (X_1) recibe el utensilio de juego hasta que el jugador (X_1) no se encuentra ya en posesión del utensilio de juego.

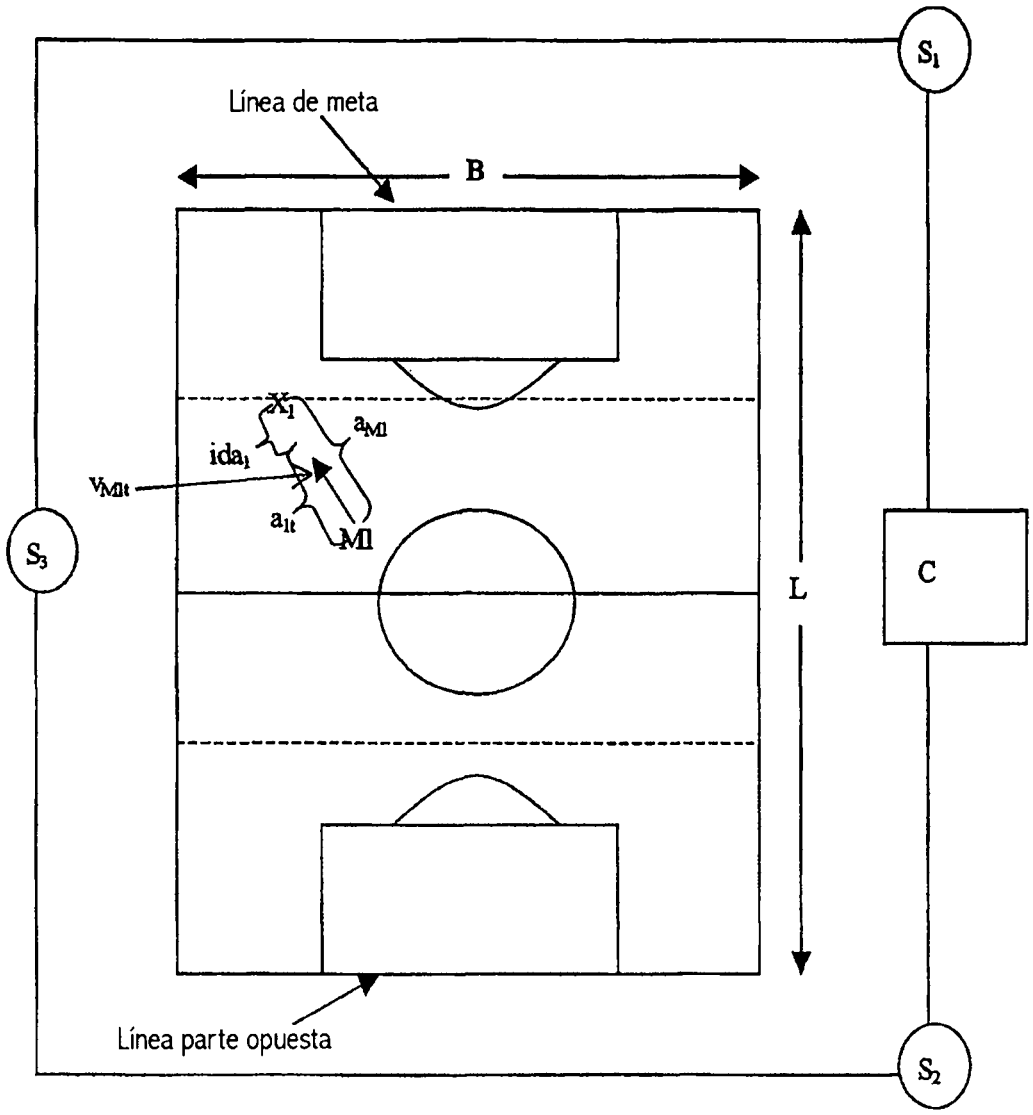

Fig. 1

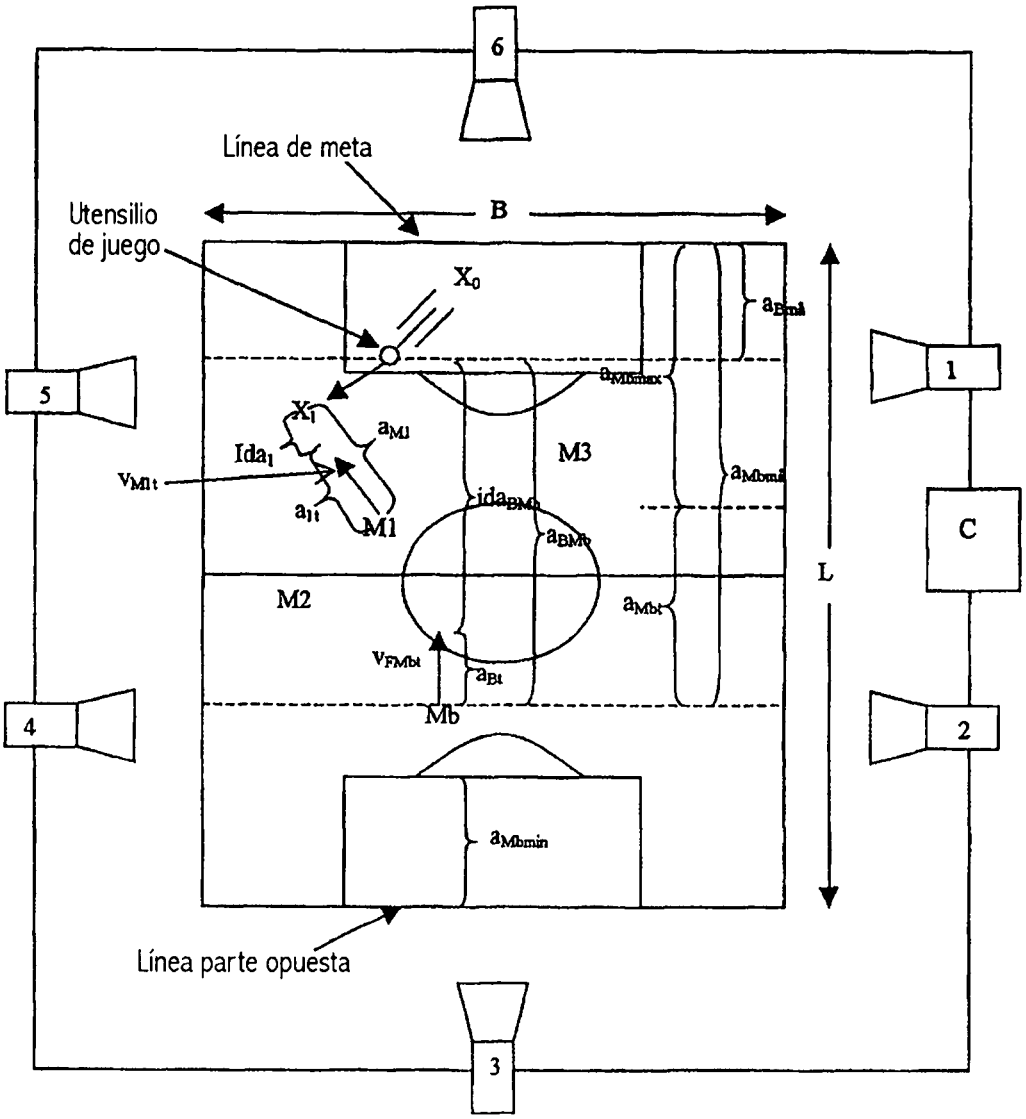
6
Línea de meta
B
Utensilio de juego
X_0
$a_{Bmá}$
a_{Mbmax}
5
1
X_1
a_{Ml}
Ida_1
M3
v_{Mlt}
$a_{Mbmá}$
ida_{BMb}
a_{lt}
M1
a_{BMb}
C
L
M2
a_{Mbt}
v_{FMbt}
a_{Bt}
4
Mb
2
a_{Mbmin}
Línea parte opuesta
3

Fig. 2

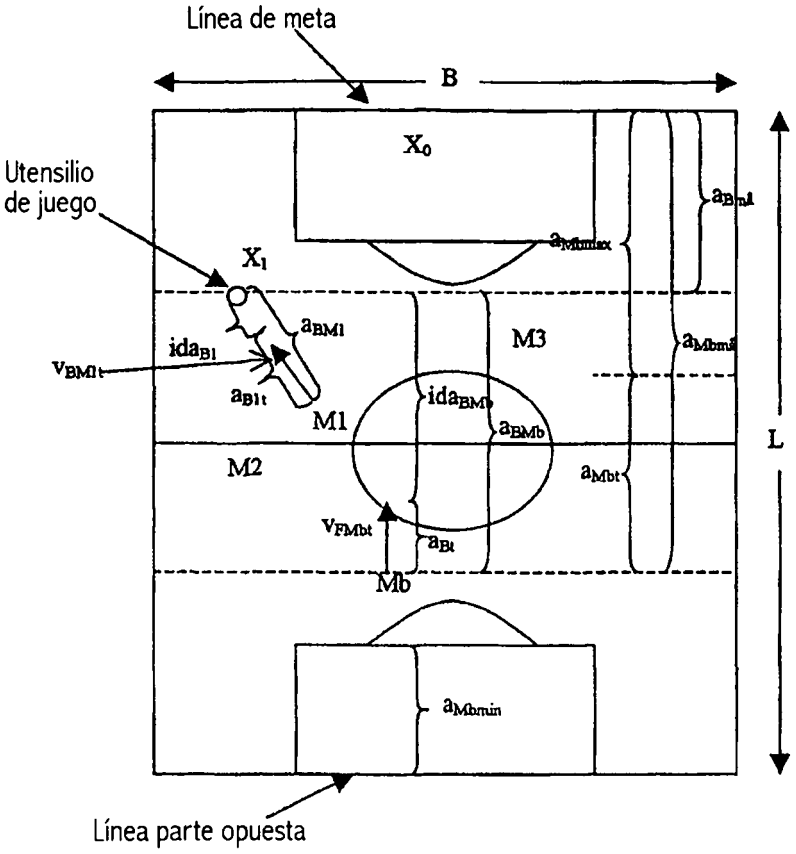
Línea de meta
B
Utensilio de juego
X_0
X_1
a_{Bml}
a_{Mbmax}
a_{BM1}
ida_{Bl}
v_{BM1t}
a_{Blt}
M1
M2
M3
a_{Mbmi}
ida_{BMb}
a_{BMb}
a_{Mbt}
v_{FMbt}
a_{Bt}
Mb
a_{Mbmin}
L
Línea parte opuesta

Fig. 3

$$\text{Presión de } M1 = V_1 \frac{\sum_{t=t_m}^{t\leq t_f} a_{1t}}{N_{t_f - t_m}}$$

en la que, V_1 = ponderación relativa a la significación del oponente
a_{1t} = a_{M1}-ida$_1$, distancia entre la posición real del oponente y la posición ideal correspondiente al jugador X_1 en el tiempo t
t_m = tiempo en el que el jugador recibe la pelota
t_f = tiempo en el que el jugador termina el contacto con la pelota
N_{tf-tm} = número de mediciones llevadas a cabo durante el período de t_m a t_f

Fig. 4

$$\text{Presión de } M1 = V_1 \frac{\sum_{t=t_m}^{t\leq t_f} v_{M1t}}{N_{t_f - t_m}}$$

en la que, V_1 = ponderación relativa a la significación del oponente
V_{M1t} = velocidad del oponente en la dirección del jugador en el tiempo t
t_m = tiempo en el que el jugador recibe la pelota
t_f = tiempo en el que el jugador termina el contacto con la pelota
N_{tf-tt} = número de mediciones llevadas a cabo durante el período de t_m a t_f

Fig. 5

$$\text{Presión de } M1 = V_1 \frac{\sum_{t=t_t}^{t<t_m} a_{1t} + \sum_{t=t_m}^{t\leq t_f} a_{B1t}}{N_{t_f - t_t}}$$

en la que, V_1 = ponderación relativa a la significación del oponente
a_{1t} = a_{M1}-ida$_1$, distancia entre la posición real del oponente (M1) y la posición ideal relativa al jugador X_1 en el tiempo t
a_{B1t} = a_{BM1}-ida$_{B1}$, distancia entre la posición real del oponente (M1) y posición ideal correspondiente al utensilio de juego en el tiempo t
t_t = tiempo en que la pelota es enviada en la dirección del jugador X_1
t_m = tiempo en el que el jugador X_1 recibe la pelota
t_f = tiempo en el que el jugador X_1 termina el contacto con la pelota
N_{tf-tm} = número de mediciones llevadas a cabo durante el período de t_t a t_f

Fig. 6

$$\text{Presión de } M1 = V_1 \frac{\sum_{t<t_m}^{t=t_t} v_{M1t} + \sum_{t\leq t_f}^{t=t_m} v_{BM1t}}{N_{t_f - t_t}}$$

en la que,
- V_1 = ponderación relativa a la significación del oponente
- V_{M1t} = velocidad del oponente M1 en la dirección del jugador X_1 en el tiempo t
- V_{AM1t} = velocidad del oponente M1 en la dirección del utensilio de juego en el tiempo t
- t_t = tiempo en que la pelota es enviada en la dirección del jugador X_1
- t_m = tiempo en el que el jugador X_1 recibe la pelota
- t_f = tiempo en el que el jugador X_1 termina el contacto con la pelota
- N_{tf-tt} = número de mediciones realizadas durante el período de t_t a t_f

Fig. 7

$$\text{Presión de } M1 = V_1 \frac{\sum_{t<t_m}^{t=t_t} \frac{1}{a_{1t}} + \sum_{t\leq t_f}^{t=t_m} \frac{1}{a_{B1t}}}{N_{t_f - t_t}}$$

en la que,
- V_1 = ponderación relativa a la significación del oponente
- a_{1t} = a_{M1}-ida_1, distancia entre la posición real del oponente (M1) y la posición ideal relativa al jugador X_1 en el tiempo t
- a_{B1t} = a_{BM1}-ida_{B1}, distancia entre la posición real del oponente (M1) y posición ideal relativa al utensilio de juego en el tiempo t
- t_t = tiempo en que la pelota es enviada en la dirección del jugador X_1
- t_m = tiempo en el que el jugador X_1 recibe la pelota
- t_f = tiempo en el que el jugador X_1 termina el contacto con la pelota
- N_{tf-tt} = número de mediciones realizadas durante el período de t_t a t_f

Fig. 8

$$\text{Presión de M1} = V_1 \frac{\sum_{t<t_m}^{t=t_t} \frac{v_{M1t}}{a_{1t}} + \sum_{t\leq t_f}^{t=t_m} \frac{v_{BM1t}}{a_{B1t}}}{N_{t_f - t_t}}$$

en la que, V_1 = ponderación relativa a la significación del oponente

a_{1t} = a_{M1}-ida$_1$, distancia entre la posición real del oponente (M1) y la posición ideal relativa al jugador X_1 en el tiempo t

a_{B1t} = a_{BM1}-ida$_{B1}$, distancia entre la posición real del oponente (M1) y posición ideal relativa al utensilio de juego en el tiempo t

V_{M1t} = velocidad del oponente M1 en la dirección del jugador X_1 en el tiempo t

V_{BM1t} = velocidad del oponente M1 en la dirección del utensilio de juego en el tiempo t

t_t = tiempo en que la pelota es enviada en la dirección del jugador X_1

t_m = tiempo en el que el jugador X_1 recibe la pelota

N_{tf-tt} = número de mediciones realizadas durante el período de t_t a t_f

t_f = tiempo en el que el jugador X_1 termina el contacto con la pelota

Fig. 9

$$\text{Presión de fra Mb} = V_{Mb} \frac{\sum_{t\leq t_f}^{t=t_t} \frac{v_{FMbt}}{a_{Bt}}}{N_{t_f - t_t}}$$

en la que, V_{Mb} = ponderación relativa a la significación del oponente de más atrás

a_{Bt} = a_{BMb}-ida$_{BMb}$, componente en dirección longitudinal del campo de deportes para la distancia entre la posición real del oponente y la posición ideal relativa al utensilio de juego

V_{FMbt} = velocidad del oponente de más atrás Mb en dirección longitudinal del campo de deportes en el tiempo t

t_t = tiempo en que la pelota es enviada en la dirección del jugador X_1

t_f = tiempo en el que el jugador X_1 termina el contacto con la pelota

N_{tf-tt} = número de mediciones realizadas durante el período de t_t a t_f

Fig. 10

$$Ida_{BMb} = \frac{L}{2} - \frac{L * a_{Bmd}}{2 * L - 2 * a_{Mbmin}}$$

en la que, ida_{BMb} = componente en dirección longitudinal del campo de deportes para la distancia entre la posición ideal del oponente de más atrás y el utensilio de juego

L = longitud real del campo de deportes

a_{Bmd} = distancia en dirección longitudinal del campo de deportes entre el utensilio de juego y la línea de meta

a_{Mbmin} = componente en dirección longitudinal del campo de deportes para una distancia mínima predeterminada entre el oponente de más atrás y la línea de la parte opuesta

Fig. 11

$$\text{Presión de Mb} = V_{Mb} \frac{\sum_{t \le t_f}^{t=t_t} \frac{v_{FMbt}}{a_{Mbt}}}{N_{t_f - t_t}}$$

en la que, V_{Mb} = ponderación relativa a la significación del oponente de más atrás

a_{Mbt} = $a_{Mbmá}$-a_{Mbmax}, distancia del oponente de más atrás a la línea de meta menos una distancia de presión máxima para el oponente de más atrás

V_{FMbt} = velocidad del oponente de más atrás Mb en la dirección longitudinal del campo de deportes en el tiempo t

t_t = tiempo en que la pelota es enviada en la dirección del jugador X_1

t_f = tiempo en el que el jugador X_1 termina el contacto con la pelota

N_{tf-tt} = número de mediciones realizadas durante el período de t_t a t_f

Fig. 12

$$\text{Corr. del campo de deportes} = \left(1 + \frac{10800\text{m}^2 - (L * B)}{10800\text{m}^2}\right)$$

en la que, B = anchura real del campo de deportes

L = longitud real del campo de deportes

Fig. 13

$$\text{Corr. del campo de deportes} = \left(1 - \frac{10800m^2 - (L*B)}{10800m^2}\right)$$

en la que, B = anchura real del campo de deportes
L = longitud real del campo de deportes

Fig. 14

$$\text{Presión de } M1 = \left(V_1 \frac{\sum_{t<t_m}^{t=t_t} a_{1t} + \sum_{t\leq t_f}^{t=t_m} a_{B1t}}{N_{t_f - t_t}}\right) * \left(1 + \frac{10800m^2 + (L*B)}{10800m^2}\right)$$

en la que, V_1 = ponderación relativa a la significación del oponente
a_{1t} = a_{M1}-ida_1, distancia entre la posición real del oponente (M1) y la posición ideal relativa al jugador X_1 en el tiempo t
a_{B1t} = a_{BM1}-ida_{B1}, distancia entre la posición real del oponente (M1) y posición ideal relativa al utensilio de juego en el tiempo t
t_t = tiempo en que la pelota es enviada en la dirección del jugador X_1
t_m = tiempo en el que el jugador X_1 recibe la pelota
t_f = tiempo en el que el jugador X_1 termina el contacto con la pelota
N_{tf-tt} = número de mediciones realizadas durante el período de t_t a t_f
L = longitud real del campo de deportes
B = anchura real del campo de deportes

Fig. 15

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

en la que,

- V_1 = ponderación relativa a la significación del oponente
- V_{M1t} = velocidad del oponente M1 en la dirección del jugador X_1 en el tiempo t
- V_{BM1t} = velocidad del oponente M1 en la dirección del utensilio de juego en el tiempo t
- V_{M2t} = velocidad del oponente M2 en la dirección del jugador X_1 en el tiempo t
- V_{BM2t} = velocidad del oponente M2 en la dirección del utensilio de juego en el tiempo t
- t_t = tiempo en que la pelota es enviada en la dirección del jugador X_1
- t_m = tiempo en el que el jugador X_1 recibe la pelota
- t_f = tiempo en el que el jugador X_1 termina el contacto con la pelota
- N_{tf-tt} = número de mediciones realizadas durante el período de t_t a t_f

Fig. 16

$$\text{Presión de } M1,M2,MB = \left(V_1 \frac{\sum_{t<t_m}^{t=t_t} \frac{1}{a_{1t}} + \sum_{t\le t_f}^{t=t_m} \frac{1}{a_{B1t}}}{N_{t_f-t_t}} + V_2 \frac{\sum_{t<t_m}^{t=t_t} \frac{1}{a_{2t}} + \sum_{t\le t_f}^{t=t_m} \frac{1}{a_{B2t}}}{N_{t_f-t_t}} + V_{Mb} \frac{\sum_{t\le t_f}^{t=t_t} \frac{1}{a_{Mbt}}}{N_{t_f-t_t}}\right)^* \left(1-\frac{10800m^2-(L*B)}{10800m^2}\right)$$

en la que, V_1, V_2, V_{M6} = ponderación relativa a la significación del oponente M1, M2 y Mb

a_{1t} = a_{M1}-ida_1, distancia entre la posición real del oponente (M1) y la posición ideal relativa al jugador X_1 en el tiempo t

a_{B1t} = a_{BM1}-ida_{B1}, distancia entre la posición real del oponente (M1) y posición ideal relativa al utensilio de juego en el tiempo t

a_{2t} = a_{M2}-ida_2, distancia entre la posición real del oponente (M2) y la posición ideal relativa al jugador X_1 en el tiempo t

a_{B2t} = a_{BM2}-ida_{B2}, distancia entre la posición real del oponente (M2) y la posición ideal relativa al utensilio de juego en el tiempo t

a_{Mb} = $a_{Mbmá}$-a_{Mbmax}, distancia del oponente de más atrás con respecto a la línea de meta menos la distancia de presión máxima para el oponente de más atrás

t_t = tiempo en que la pelota es enviada en la dirección del jugador X_1

t_m = tiempo en el que el jugador X_1 recibe la pelota

t_f = tiempo en el que el jugador X_1 termina el contacto con la pelota

N_{tf-tt} = número de mediciones realizadas durante el período de t_t a t_f

L = longitud real del campo de deportes

B = anchura real del campo de deportes

Fig. 17

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

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

en la que, V_1, V_2, V_{Mb} = ponderación relativa a la significación del oponente M1, M2 y Mb

a_{1t} = a_{M1}-ida_1, distancia entre la posición real del oponente (M1) y la posición ideal relativa al jugador X_1 en el tiempo t

a_{B1t} = a_{BM1}-ida_{B1}, distancia entre la posición real del oponente (M1) y posición ideal relativa al utensilio de juego en el tiempo t

a_{2t} = a_{M2}-ida_2, distancia entre la posición real del oponente (M2) y la posición ideal relativa al jugador X_1 en el tiempo t

a_{B2t} = a_{BM2}-ida_{B2}, distancia entre la posición real del oponente (M2) y la posición ideal relativa al utensilio de juego en el tiempo t

a_{3t} = a_{M3}-ida_3, distancia entre la posición real del oponente (M3) y la posición ideal relativa al jugador X_1 en el tiempo t

a_{B3t} = a_{MB3}-ida_{B3}, distancia entre la posición real del oponente (M3) y la posición ideal relativa al utensilio de juego en el tiempo t

a_{Mb} = $a_{Mbmá}$-a_{Mbmax}, distancia del oponente de más atrás a la línea de meta menos la distancia de presión máxima para el oponente de más atrás

V_{M1t} = velocidad del oponente M1 en la dirección del jugador X_1 en el tiempo t

V_{VBM1t} = velocidad del oponente M1 en la dirección del utensilio de juego en el tiempo t

V_{M2t} = velocidad del oponente M2 en la dirección del jugador X_1 en el tiempo t

V_{BM2t} = velocidad del oponente M2 en la dirección del utensilio de juego en el tiempo t

V_{M3t} = velocidad del oponente M3 en la dirección del jugador X_1 en el tiempo t

V_{BM3t} = velocidad del oponente M3 en la dirección del utensilio de juego en el tiempo t

t_t = tiempo en que la pelota es enviada en la dirección del jugador X_1

t_m = tiempo en el que el jugador X_1 recibe la pelota

t_f = tiempo en el que el jugador X_1 termina el contacto con la pelota

N_{tf-tt} = número de mediciones realizadas durante el período de t_t a t_f

L = longitud real del campo de deportes

B = anchura real del campo de deportes

Fig. 18

Presión de M1,M2,M3,Mb=

$$\left(\frac{V_1\dfrac{\sum_{t<t_m}^{t=t_t} v_{M1t}}{N_{t_f-t_t}}+\dfrac{\sum_{t\le t_f}^{t=t_m} v_{BM1t}}{N_{t_f-t_t}}\,a_{1t}\,a_{B1t}+V_2\dfrac{\sum_{t<t_m}^{t=t_t} v_{M2t}}{N_{t_f-t_t}}+\dfrac{\sum_{t\le t_f}^{t=t_m} v_{BM2t}}{N_{t_f-t_t}}\,a_{2t}\,a_{B2t}+V_3\dfrac{\sum_{t<t_m}^{t=t_t} v_{M3t}}{N_{t_f-t_t}}+\dfrac{\sum_{t\le t_f}^{t=t_m} v_{BM3t}}{N_{t_f-t_t}}\,a_{3t}\,a_{B3t}+V_{Mb}\dfrac{\sum_{t\le t_f}^{t=t_t} v_{FMbt}}{N_{t_f-t_t}}\,a_{Mbt}}{4}\right)^{*}$$

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

en la que, V_1, V_2, V_{Mb} = ponderación relativa a la significación del oponente M1, M2 y Mb

a_{1t} = a_{M1}-ida$_1$, distancia entre la posición real del oponente (M1) y la posición ideal relativa al jugador X_1 en el tiempo t

a_{B1t} = a_{BM1}-ida$_{B1}$, distancia entre la posición real del oponente (M1) y posición ideal relativa al utensilio de juego en el tiempo t

a_{2t} = a_{M2}-ida$_2$, distancia entre la posición real del oponente (M2) y la posición ideal relativa al utensilio de juego en el tiempo t

a_{B2t} = a_{BM2}-ida$_{B2}$, distancia entre la posición real del oponente (M2) y la posición ideal relativa al utensilio de juego en el tiempo t

a_{3t} = a_{M3}-ida$_3$, distancia entre la posición real del oponente (M3) y la posición ideal relativa al jugador X_1 en el tiempo t

a_{B3t} = a_{MB3}-ida$_{B3}$, distancia entre la posición real del oponente (M3) y la posición ideal relativa al utensilio de juego en el tiempo t

a_{Mb} = $a_{Mbmá}$-a_{Mbmax}, distancia del oponente de más atrás a la línea de meta menos la distancia de presión máxima para el oponente de más atrás

V_{M1t} = velocidad del oponente M1 en la dirección del jugador X_1 en el tiempo t

V_{VBM1t} = velocidad del oponente M1 en la dirección del utensilio de juego en el tiempo t

V_{M2t} = velocidad del oponente M2 en la dirección del jugador X_1 en el tiempo t

V_{BM2t} = velocidad del oponente M2 en la dirección del utensilio de juego en el tiempo t

V_{M3t} = velocidad del oponente M3 en la dirección del jugador X_1 en el tiempo t

V_{BM3t} = velocidad del oponente M3 en la dirección del utensilio de juego en el tiempo t

t_t = tiempo en que la pelota es enviada en la dirección del jugador X_1

t_m = tiempo en el que el jugador X_1 recibe la pelota

t_f = tiempo en el que el jugador X_1 termina el contacto con la pelota

N_{tf-tt} = número de mediciones realizadas durante el período de t_t a t_f

L = longitud real del campo de deportes

B = anchura real del campo de deportes

Fig. 19