

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 440 653**

51 Int. Cl.:

G07C 1/22

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.01.2004 E 04100176 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.10.2013 EP 1447681**

54 Título: **Sistema para determinar una posición de un transpondedor en movimiento**

30 Prioridad:

14.02.2003 US 367121

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

29.01.2014

73 Titular/es:

AMB -IT HOLDING B.V. (100.0%)

Herenweg 29A

2105 MB Heemstede, NL

72 Inventor/es:

BERVOETS, ALFONSUS MARIA y

HIN, FRANCISCUS ROBERTUS A.C.

74 Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

ES 2 440 653 T3

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).

DESCRIPCIÓN

Sistema para determinar una posición de un transpondedor en movimiento

5 Antecedentes de la invención

[0001] La invención se refiere a un sistema para determinar una posición de un transpondedor en movimiento.

10 [0002] Muchas áreas de deportes requieren la determinación de la posición y/o tiempo de los participantes, incluyendo carreras de coches, atletismo y patinaje. Para conseguir tal determinación los participantes llevan un transpondedor que está en conexión comunicativa con las estaciones medidoras.

15 [0003] FR 2 619 644 divulga un sistema de detección para la detección del tiempo de coches en un evento de carrera de coches. Cada uno de los coches tiene unas señales de emisión de transpondedor que se reciben por una unidad de recepción. Los transpondedores reciben señales de campo magnético de un cuadro de antena en la pista. La unidad de recepción determina el tiempo de pasada de los coches manipulando la señal recibida, lo que tiene una frecuencia en el rango de 2-3 MHz.

20 [0004] El sistema del estado de la técnica es problemático en cuanto a que las señales magnéticas transmitidas sólo tienen un ancho de banda pequeño, puesto que el acoplamiento magnético requiere una frecuencia portadora relativamente baja. Tal ancho de banda relativamente pequeño pone restricciones en el número de transpondedores que se pueden emplear en un evento deportivo. Por otra parte existen limitaciones en cuanto a que la distancia para la detección de la señal del transpondedor desde la potencia de estas señales transmitidas magnéticamente se reduce rápidamente con la distancia a la antena.

25 [0005] No obstante, la utilización de un método de transmisión electromagnética es problemática también. La unidad de recepción de tales señales electromagnéticas frecuentemente no será capaz de determinar una posición del transpondedor, puesto que estas señales electromagnéticas muestran un modelo altamente irregular, principalmente como resultado de efectos multi-pista asociados a señales electromagnéticas de frecuencia relativamente alta.

30 [0006] WO 00/19235 divulga un sistema que tiene un transmisor que emite señales de radiofrecuencia hacia etiquetas RFID. El sistema tiene un detector que incorpora circuitos para detectar cambios en el rango de una etiqueta RFID del detector y para activar una alarma si un cambio detectado en el rango de una etiqueta RFDI excede un umbral predeterminado o si la etiqueta RFDI radiofónica no se puede detectar por el detector. La variedad se detecta por medición del tiempo de una señal de radio devuelta de una etiqueta, por medición de la intensidad de una señal de radio devuelta de una etiqueta o detectando cambios en un intervalo periódico en el que la energía se transmite por una etiqueta.

40 [0007] US 5,666,101 divulga un equipo para medición en tiempo real de parámetros y tiempos operativos de vehículos que corren alrededor de un circuito. Una estación de detección está dispuesta en una ubicación a lo largo del circuito y se ajusta hasta que reciben y transmiten señales de radiofrecuencia desde y hasta una unidad transceptora instalada en cada vehículo. La transmisión de una señal de la unidad transceptora es en respuesta a la transmisión desde la estación de detección, la estación estando provista de un conversor de radiofrecuencia electrónico para transmitir y modular las señales recibidas sobre un cable coaxial de banda ancha.

45 [0008] WO 02/101408 divulga un sistema y método para controlar y visualizar características de los atletas. Además de las características posicionales de los atletas e información de identificación, el dispositivo de etiqueta del atleta puede proporcionar información en una señal moduladora representativa de las características fisiológicas del atleta.

50 [0009] Cenker et al, IEEE COMP. SOC. PRESS, Marzo 1991, página 483-489 ISBN:0-8186-2133-8 divulga algoritmos reiterativos en el muestreo irregular.

[0010] Es por lo tanto deseable proporcionar un sistema que utiliza un ancho de banda grande a la vez que puede determinar la posición y/o tiempo de pasada de un transpondedor.

55 Resumen de la invención

[0011] Con este fin un sistema está provisto para determinar una posición de un transpondedor en movimiento tal y como se define en la reivindicación 1.

60 [0012] Por inserción de la intensidad de señal recibida en una parte de mensaje de la otra señal, el carácter de la otra señal misma ya no es relevante para la determinación de la posición del transpondedor en movimiento. La determinación de la posición se realiza basándose en fuerzas de señal recibidas, incorporadas en la(s) parte(s) de mensaje de la otra señal. Como resultado, la otra señal puede así ser optimizada por ejemplo respecto al ancho de banda. Esta otra señal puede por ejemplo ser una señal electromagnética de alta frecuencia que tiene un ancho de banda grande que permite el uso de un gran número de transpondedores en un evento deportivo. Además, la potencia

de una señal electromagnética se reduce menos rápidamente con la distancia recorrida, de manera que la señal de frecuencia alta se puede recibir a otra distancia desde el transpondedor.

[0013] En una forma de realización preferida de la invención, la disposición generadora de señales y la disposición receptora de señales son desacopladas entre sí. En los sistemas del estado de la técnica una antena común es normalmente empleada para generar y recibir la señal. Usando una señal electromagnética la distancia entre el transpondedor y la disposición receptora de señales puede hacerse mayor como se ha explicado anteriormente. En consecuencia la disposición receptora de señales se puede desvincular de la disposición generadora de señales, permitiendo la optimización individual de ambas disposiciones para sus tareas específicas. Una disposición de antena convencional puede por ejemplo ser usada como antena de la disposición receptora de señales.

[0014] En otra forma de realización de la invención, el transpondedor se adapta para insertar otra parte de mensaje en la otra señal que comprende datos adicionales. Tales datos adicionales se pueden colocar en la otra señal como un resultado del ancho de banda disponible mayor de la otra señal. Estos datos adicionales pueden por ejemplo referirse a un código de identificación de la disposición generadora de señales. Esto puede por ejemplo ser ventajoso en el caso de disposiciones generadoras de señales múltiples que se usan a lo largo de una pista para por ejemplo proporcionar información de la disposición generadora de señales específicas que pasan por el transpondedor. Alternativamente, o además, los datos adicionales se pueden referir a una variable de y/o concernir a un objeto asociado al transpondedor. Puede por ejemplo ser previsto que una variable referente a datos telemétricos, tal como el ritmo cardíaco de un atleta, sea evaluada por un sensor y transmitida como datos adicionales a la unidad de procesamiento.

[0015] Nótese que las formas de realización anteriores, o aspectos de las mismas, pueden ser combinadas.

[0016] La invención además se refiere a un transpondedor tal y como se define en la reivindicación 8.

[0017] En una forma de realización de la invención, al transpondedor se le asigna un código de identificación y se adapta para insertar este código de identificación en una parte del mensaje adicional de la otra señal. Como resultado, información está disponible con respecto a la identidad de la fuente de la otra señal.

[0018] En una forma de realización de la invención, el transpondedor comprende un módulo de encriptación para la encriptación de la otra señal. El módulo de encriptación puede aplicar un esquema o algoritmo de encriptación adecuado para evitar por ejemplo mal uso del sistema en donde se introducen mensajes falsificados por un dispositivo similar a los transpondedores de la invención puede sugerir una posición y por tanto el tiempo de pasada de transpondedores que en realidad no están en esta posición.

[0019] La invención además se refiere a una señal de transpondedor tal y como se define en la reivindicación 12.

[0020] La señal de transpondedor puede comprender además partes de mensaje referentes a un código de identificación de la disposición generadora de señales y/o un código de identificación del transpondedor y/o una variable referentes a un objeto asociado al transpondedor. La señal del transpondedor puede ser encriptada.

[0021] La invención será adicionalmente ilustrada con referencia al dibujo anexo, que muestra una forma de realización preferida según la invención. Será entendido que el sistema según la invención no está de ninguna manera restringido a esta forma de realización preferida y específica.

Breve descripción de los dibujos

[0022] En los dibujos:

La Fig. 1 muestra un sistema para determinar una posición de un transpondedor en movimiento según una forma de realización de la invención.

La Fig. 2 muestra esquemáticamente diferentes componentes del sistema como se visualiza en la Fig. 1.

Las Figuras 3A y 3B muestran características de señales asociadas al sistema mostrado en las figuras 1 y 2.

Descripción detallada de una forma de realización preferida

[0023] Con referencia a la Fig. 1, se muestra un sistema 1 para determinar una posición de un transpondedor en movimiento 2. En la Fig. 1 tres transpondedores 2 son mostrados moviéndose en la dirección de la flecha 3. No obstante según la invención un gran número de transpondedores 2 pueden ser empleados.

[0024] El sistema 1 comprende una disposición generadora de señales 4 con un generador de señales 5 que transmite sustancialmente señales de campo magnético fijo 6 a través de un cuadro 7. Tal cuadro 7 es frecuentemente situado de manera que los participantes que llevan los transpondedores 2 en un evento deportivo son obligados a pasar este cuadro 7. El cuadro 7 puede por ejemplo ser un único cable introducido en o colgando de por ejemplo una pista de

circuito. La frecuencia de las señales de campo magnético 6 está en el orden de 100 kHz, por ejemplo 125 kHz. La potencia de estas señales 6 es generalmente limitada por requisitos reguladores. La potencia usada permite que los componentes del transpondedor 2, como se muestra en la Fig. 2, sean de calidad estándar. A la disposición generadora de señales 4 se le puede haber asignado un código de identidad, esquemáticamente indicado por 8.

5

[0025] El sistema 1 comprende además una disposición receptora de señales 9 con una antena 10 y una unidad de procesamiento 11. La disposición receptora de señales 9 se adapta para recibir y procesar otra señal 12 transmitida por los transpondedores 2.

10

[0026] Como se utiliza en este caso, la señal 6 y la otra señal 12 comprenden medios legibles por ordenador para que incorporen datos en una señal de datos modulada tal como una onda portadora u otro mecanismo de transporte. El término "señal de datos modulada" significa una señal que tiene una o más de sus características ajustadas o cambiadas para codificar la información en la señal. A modo de ejemplo, y no como limitación, esta forma de medios legibles por ordenador incluyen medios inalámbricos tales como, medios acústicos, RF, infrarrojos y otros medios inalámbricos. Combinaciones de cualquiera de los anteriores deberían también ser incluidas dentro del campo de medios legibles por ordenador. En una forma de realización, la otra señal 12 es preferiblemente una señal electromagnética. La frecuencia de la señal 12 está preferiblemente en la variedad de 0.4-6 GHz, más preferiblemente en la variedad de 0.4-1.0 GHz, por ejemplo 433 o 915 MHz.

15

20

[0027] La disposición generadora de señales 4 y la disposición receptora de señales 9 son disposiciones separadas. Como resultado ambas disposiciones 4 se pueden optimizar individualmente por sus tareas específicas. Para la disposición generadora de señales 4, el cuadro 7 puede por ejemplo ser de dimensiones considerables, por ejemplo 50 metros de longitud. Como el cuadro 7 ya no se usa para la detección de señales sino solamente para generar la señal de campo magnético 6 de frecuencia relativamente baja, cuadros más grandes 7 son permitidos puesto que consideraciones de ruido y de longitud de onda para recibir señales ya no son pertinentes.

25

[0028] Nótese que el sistema 1 puede comprender otras disposiciones generadoras de señales 4 y/o disposiciones receptoras de señales 9 en la conexión comunicativa con generadores de señales individuales o compartidos 5 y unidades de tratamiento 11 respectivamente.

30

[0029] En la Fig. 2 una vista más detallada está provista de diferentes componentes del sistema 1 como se muestra en la Fig. 1.

35

[0030] La disposición generadora de señales 4 comprende un generador de señales de frecuencia relativamente baja 5 con un generador de señales 13 y un amplificador 14. Además un código de identificación 8 se asigna a la disposición generadora de señales 4, de manera que este código de identificación 8 se puede insertar en la señal de campo magnético 6 transmitida a través del cuadro 7.

40

[0031] El transpondedor 2 comprende una batería 15 para el suministro de energía de un microprocesador 16. El transpondedor 2 comprende además una disposición 17, tal como una bobina de sondeo, adecuada para la recepción de la señal de campo magnético 6 de frecuencia relativamente baja del cuadro 7. La señal de campo magnético 6 recibida por la bobina de sondeo 17 se alimenta a un convertidor A/D 18 para permitir el procesamiento de la señal 6 por el microprocesador 16. Además el transpondedor 2 comprende una unidad de alarma 19 para activación del transpondedor 2 en la proximidad de la disposición generadora de señales 4. La unidad 19 se puede suscitar conforme a la intensidad de la señal 6 inducida en la bobina de sondeo 17. El microprocesador 16 determina la intensidad de señal de la señal 6 que es una indicación de la potencia de la señal recibida 6 y por tanto una medida para la distancia de la antena de cuadro 7 en la pista. Esta determinación se puede realizar a intervalos irregulares y posteriormente transmitirse en los mismos intervalos irregulares por el transpondedor 2 hacia la disposición receptora de señales 9. Por otra parte el transpondedor 2 puede tener un sensor 20 que suministra datos adicionales al microprocesador 16. Estos datos adicionales pueden por ejemplo referirse a datos telemétricos de un atleta que lleva el transpondedor 2. Además un código de identidad 21 puede haber sido asignado al transpondedor 2. Finalmente el transpondedor 2 comprende un transmisor 22 y una antena 23 para transmitir la señal electromagnética 12 de frecuencia relativamente alta. La señal electromagnética 12 comprende partes de mensaje 24. El microprocesador 16 puede insertar estas partes de mensaje 24, 25 y 26 en la señal electromagnética 12. En la Fig. 2, estas partes de mensaje 24, 25 y 26 respectivamente se refieren a o son indicativas de la determinada intensidad de señal, del código de identidad 21 del transpondedor 2, y de los datos adicionales. Estos datos adicionales pueden por ejemplo referirse al código de identidad 8 de la disposición generadora de señales 4 y/o al ritmo cardíaco, obtenido por el sensor 20, de un usuario que lleva el transpondedor 2. El mensaje completo o parte del mismo se puede encriptar por ejemplo por el microprocesador 16 para prevenir por ejemplo el uso fraudulento mediante la generación de señales similares por un tercero.

45

50

55

60

[0032] Nótese que el transpondedor 2 puede transmitir señales electromagnéticas 12 con partes de mensaje idénticas 24 y/o 25 y/o 26 varias veces durante la pasada del cuadro 7. Por otra parte una señal electromagnética 12 puede comprender una parte de mensaje 24 que comprende diferentes intensidades de señal determinadas asociadas a tiempos diferentes de pasada del cuadro 7.

65

[0033] La disposición receptora de señales 9 comprende una antena 10 y una unidad de procesamiento 11. Unidad de

procesamiento 11 comprende un receptor 27 para la recepción de la señal electromagnética 12 del transpondedor 2. Por otra parte la unidad de procesamiento 11 comprende una unidad de descryptación opcional 28 para la descryptación de las señales electromagnéticas encriptadas 12. Posteriormente las partes de mensaje 24, 25 y 26 serán extraídas por una unidad de extracción 29 de la señal electromagnética 12. Las partes de mensaje extraídas 24, 25 y 26 se introducen en un microprocesador 30 adecuado para el análisis de las partes de mensaje 24, 25 y 26. Nótese que las funciones de las unidades 28 y/o 29 se pueden realizar por el microprocesador 30 también.

[0034] Después, la operación del sistema 1 como se visualiza en las figuras 1 y 2 se describirá en vista de las figuras 3A y 3B.

[0035] En la Fig. 3A un modelo de señal 31 que representa la señal magnética 6 de frecuencia relativamente baja se visualiza según es generada por la disposición generadora de señales 4 y recibida por el transpondedor 2 como función de tiempo. Cabe señalar que tiempo y posición son comparables en la pasada del cuadro 7. El modelo de señal 31 es un resultado del cuadro 7. Entre los cables del cuadro 7, esquemáticamente ilustrados en el eje horizontal en la Fig. 3A, la señal es más pronunciada que fuera del cuadro 7, como se indica por los lóbulos laterales de altura más pequeña. Ninguno del modelo de señal 31 corresponde a la posición directamente sobre los cables del cuadro 7. El transpondedor 2 determina la intensidad de campo magnético recibido de la señal de campo magnético 6 como se describe con respecto a la Fig. 2, a intervalos de tiempo irregulares como se indica por las flechas en el eje horizontal. La cantidad de muestras tomadas de la intensidad de campo magnético es variable y depende por ejemplo de la velocidad del transpondedor en movimiento 2 y de la forma en que el microprocesador 16 es programado. El microprocesador 16 se puede programar para mostrar las intensidades de campo magnético recibidas a intervalos de tiempo al azar. Como un ejemplo la cantidad resultante de muestras tomadas oscila normalmente de 20 para carrera de coches a 200 para un atleta que marcha para una pasada del cuadro 7. Por simplicidad la cantidad de muestras tomadas se limita a cinco en la Fig. 3A.

[0036] En la Fig. 3B dos modelos de señales se visualizan para fines de explicación. La señal electromagnética 12 de alta frecuencia, transmitida por el transpondedor 2, se indica por 32. Está claro que a partir de este modelo 32 ningún tiempo o posición para la pasada del cuadro 7 puede ser determinado. El modelo irregular 32 es principalmente un resultado de efectos multi-pista. Puesto que en la señal electromagnética 12, parte del mensaje 24 comprende una indicación de la intensidad de señal recibida de la señal de campo magnético 6, varios puntos 33 del modelo de señal magnético 31 son conocidos en la unidad de procesamiento 11. De estos puntos 33 un modelo de determinación de posición 31', correspondiente al modelo de señal de campo magnético 31, se puede construir o reconstruir. A partir de este modelo de determinación de posición 31', la posición en el cuadro y por tanto el momento PT de pasada del cuadro 7 se puede analizar por el microprocesador 29. Cabe señalar que en una situación práctica las muestras se pueden tomar y/o analizar sólo cerca del máximo M de los modelos de señal 31 y 31', ya que sólo esta parte del modelo 31' es pertinente para la determinación del tiempo en que el transpondedor 2 pasa el cuadro 7. El microprocesador 30 puede analizar además otras partes de mensaje 25, 26 incorporadas en la señal electromagnética 12, como la identidad del transpondedor 2 (código de identidad 21), el código de identidad de la disposición generadora de señales 4 donde la señal de campo magnético 6 ha sido recibida (código de identidad 8) y/o variables de y/o referentes al objeto que lleva el transpondedor 2 (usando el sensor 20).

[0037] La invención permite por ejemplo a un competidor en una carrera llevar el transpondedor 2 en su camisa en vez de en su zapato, ya que el carácter de la otra señal 12 no es esencial para la determinación de la posición del competidor. La otra señal puede así ser hecha adecuada para detección en una distancia mayor, mientras que todavía puede ser usada para la determinación de la posición en virtud de la parte de mensaje incorporada 24 con "información de la posición". Insertando la intensidad de la señal recibida de la señal inducida magnéticamente 6 en una parte de mensaje 24 de la señal electromagnética 12, se puede conseguir la determinación de tiempo y/o posición. Este comportamiento permite tener el cuadro 7 más profundo en una pista de circuito, que es por ejemplo ventajoso en condiciones de nieve.

REIVINDICACIONES

1. Sistema (1) para determinar un tiempo de pasada cuando un transpondedor en movimiento (2) pasa una disposición generadora de señales (4), dicho transpondedor en movimiento (2) adaptado para recibir una señal de campo magnético fijo (6) y para transmitir de forma inalámbrica otra señal (12), dicho sistema comprendiendo la disposición generadora de señales (4), al menos una disposición receptora de señales (9), y un medio de procesamiento (11) adaptado para determinar dicho tiempo de pasada, donde:
- la disposición generadora de señales (4) se adapta para generar dicha señal de campo magnético fijo (6) para dicho transpondedor (2), dicho transpondedor siendo adaptado para determinar una pluralidad de intensidades de señal de dicha señal de campo magnético recibido y dicha señal de campo magnético teniendo una primera frecuencia;
 - la disposición receptora de señales (9) se adapta para recibir dicha otra señal (12) de dicho transpondedor (2), donde dicho transpondedor (2) se adapta para insertar la pluralidad de intensidades de señal recibidas asociadas a tiempos diferentes en una parte de mensaje (24) de la otra señal (12), donde dicha otra señal se transmite al medio de procesamiento (11) y tiene una segunda frecuencia que es superior a la primera frecuencia;
 - el medio de procesamiento (11) se adapta para determinar el tiempo de pasada conforme a dicha pluralidad de dichas intensidades de señal recibidas determinadas por dicho transpondedor en movimiento (2);
 - dicha disposición receptora de señales (9) se configura para recibir dicha pluralidad de intensidades de señal recibidas y dicho medio de procesamiento (11) se adaptan para construir o reconstruir un modelo de determinación de posición en la base de dicha pluralidad de intensidades de señal recibidas para determinar el tiempo de pasada;
 - donde dicho modelo de determinación de posición corresponde a un modelo de señal de campo magnético que representa la señal de campo magnético fijo.
2. Sistema (1) según la reivindicación 1, donde dicha otra señal (12) es una señal electromagnética con una frecuencia portadora en la variedad de 0.4-6 GHz.
3. Sistema (1) según la reivindicación 1, donde dicha disposición generadora de señales (4) y dicha disposición receptora de señales (9) están desacopladas entre sí.
4. Sistema (1) según la reivindicación 1, donde dicho transpondedor (2) se adapta para insertar otra parte de mensaje (25,26) en dicha otra señal (12) que comprende datos adicionales.
5. Sistema (1) según la reivindicación 4, donde a dicha disposición generadora de señales (4) se le asigna un código de identificación (8) y se adapta para insertar dicho código de identificación (8) en dicha señal de campo magnético (6), de manera que dicho transpondedor (2) puede emplear dicho código de identificación (8) como dichos datos adicionales.
6. Sistema (1) según la reivindicación 4, donde dicho transpondedor (2) comprende al menos un sensor (20) para evaluar al menos una variable de y/o referente a un objeto asociado a dicho transpondedor (2), de manera que dicho transpondedor puede emplear dicha variable como dichos datos adicionales.
7. Sistema (1) según la reivindicación 1, donde al menos tres intensidades de señal de dicha pluralidad de intensidades de señal se asocian con intervalos de tiempo irregulares.
8. Transpondedor (2) para permitir una determinación de un tiempo de pasada cuando el transpondedor (2) pasa una disposición generadora de señales (4), dicho transpondedor siendo adaptado para recibir una señal de campo magnético fijo (6) de dicha disposición generadora de señales (4) y para transmitir de forma inalámbrica otra señal (12), caracterizado por el hecho de que dicho transpondedor es posteriormente adaptado para determinar una pluralidad de intensidades de señal de dicha señal de campo magnético recibido y para insertar la pluralidad de intensidades de señal recibidas asociadas a tiempos diferentes en una parte de mensaje (24) de la otra señal (12); donde dicha señal de campo magnético tiene una primera frecuencia, y dicha otra señal tiene una segunda frecuencia que es superior a la primera frecuencia; donde la otra señal con la pluralidad de intensidades de señal, cuando se transmite a una disposición receptora de señal (9), habilita un modelo de determinación de posición para ser construido o reconstruido por un medio de procesamiento (11) basándose en dicha pluralidad de intensidades de señal recibidas, dicho modelo de determinación de posición para determinar dicho tiempo de pasada de la disposición generadora de señales y dicho modelo de determinación de posición correspondiente a un modelo de señales de campo magnético que representa la señal de campo magnético fijo.
9. Transpondedor (2) según la reivindicación 8, donde a dicho transpondedor (2) se le asigna un código de identificación (21) y se adapta para insertar dicho código de identificación (21) en otra parte de mensaje (25) de dicha otra señal (12).
10. Transpondedor (2) según la reivindicación 8, donde dicho transpondedor (2) comprende al menos un sensor (20)

para evaluar al menos una variable de y/o referente a un objeto asociado a dicho transpondedor (2) y se adapta para insertar dicha variable en otra parte de mensaje (26) de dicha otra señal.

5 11. Transpondedor (2) según la reivindicación 8, donde dicho transpondedor comprende un módulo de encriptación (16) para el encriptado de dicha otra señal (12).

10 12. Señal de transpondedor (12) para permitir una determinación de un tiempo de pasada cuando un transpondedor (2) pasa una disposición generadora de señales (4), dicha señal de transpondedor siendo transmitida de forma inalámbrica por el transpondedor (2) a una disposición receptora de señales (9) en respuesta a la recepción de una señal de campo magnético fijo (6) de la disposición generadora de señales (4), caracterizada por el hecho de que dicha señal de transpondedor comprende una parte de mensaje (24) indicativa de una pluralidad de intensidades de señal asociadas a tiempos diferentes de dicha señal de campo magnético recibida (6);
15 donde dicha señal de campo magnético tiene una primera frecuencia, y dicha señal de transpondedor tiene una segunda frecuencia que es superior a la primera frecuencia;
20 donde la señal de transpondedor que tiene la pluralidad de intensidades de señal, cuando se transmite a una disposición receptora de señales (9), permite que un modelo de determinación de posición sea construido o reconstruido por un medio de procesamiento (11) basándose en dicha pluralidad de intensidades de señal recibidas, dicho modelo de determinación de posición para determinar dicho tiempo de pasada de la disposición generadora de señales y dicho modelo de determinación de posición correspondiendo a un modelo de señal de campo magnético que representa la señal de campo magnético fijo.

25 13. Señal de transpondedor (12) según la reivindicación 12, donde dicha señal de transpondedor (12) comprende además partes de mensaje (25,26) referentes a un código de identificación (8) de dicha disposición generadora de señales (4) y/o un código de identificación (21) de dicho transpondedor (2) y/o una variable referente a un objeto asociado a dicho transpondedor (2).

30 14. Señal de transpondedor (12) según la reivindicación 12, donde dicha señal de transpondedor (12) es una señal de transpondedor encriptada.

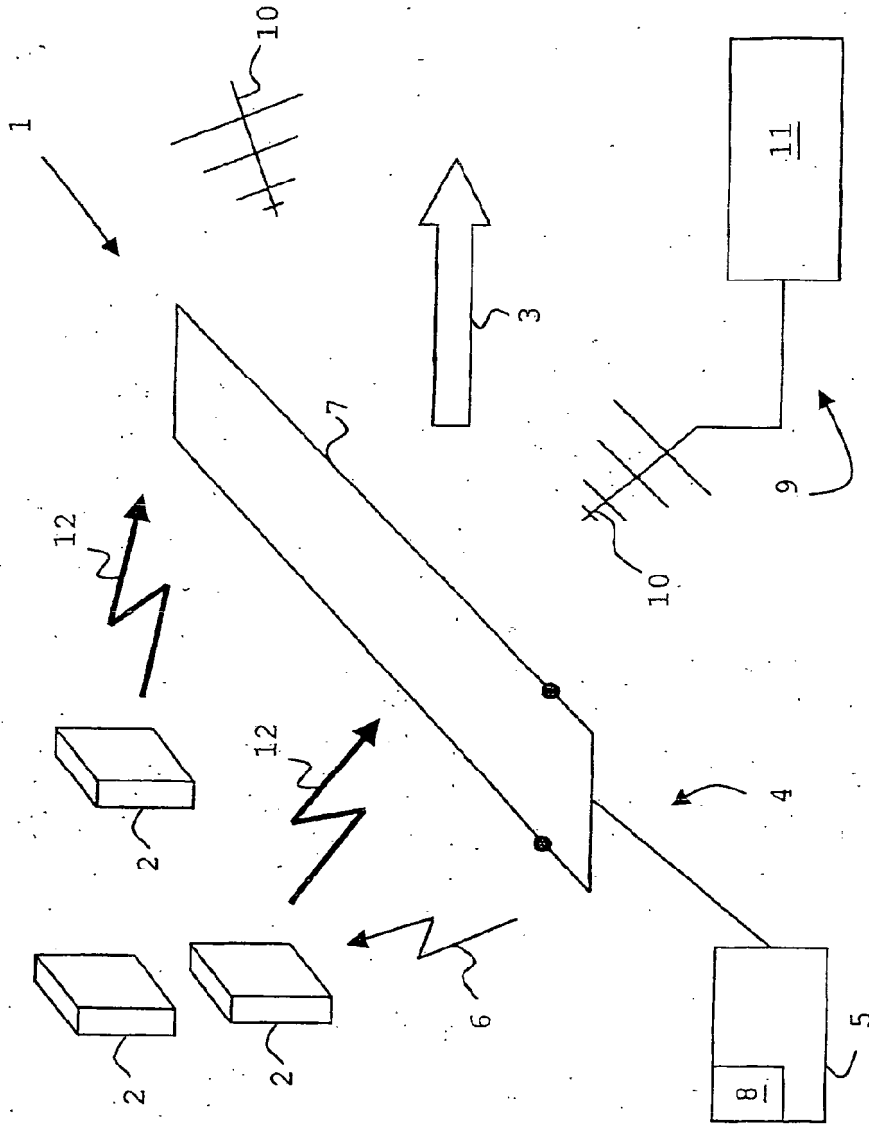


Fig. 1

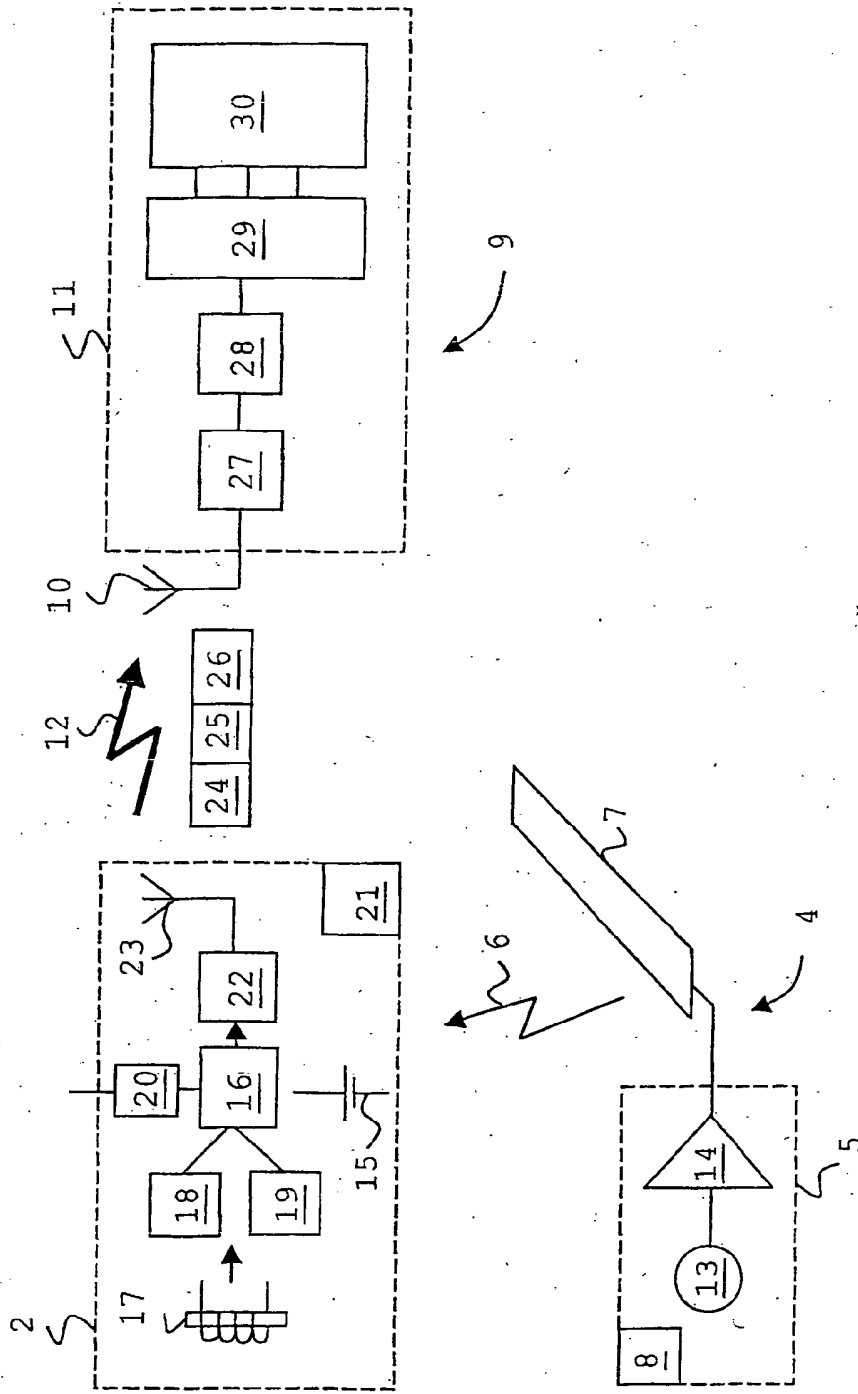


Fig. 2

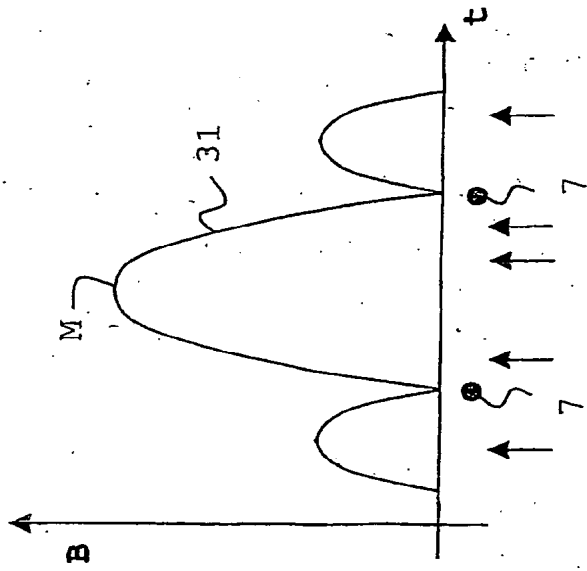


Fig. 3A

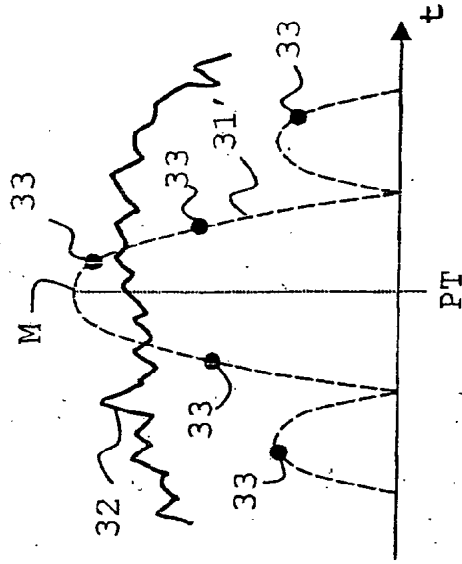


Fig. 3B