

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 378 731**

51 Int. Cl.:
H04W 72/04 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08872851 .4**
- 96 Fecha de presentación: **11.12.2008**
- 97 Número de publicación de la solicitud: **2245893**
- 97 Fecha de publicación de la solicitud: **03.11.2010**

54 Título: **Procedimiernto y sistema para la detección de la anchura de banda**

30 Prioridad:
26.02.2008 DE 102008011122

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
17.04.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
17.04.2012

73 Titular/es:
Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG
Mühdorfstrasse 15
81671 München, DE

72 Inventor/es:
GERLACH, Heino y
SCHUMACHER, Adrian

74 Agente/Representante:
Carpintero López, Mario

ES 2 378 731 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).

DESCRIPCION

Procedimiento y sistema para la detección de la anchura de banda

La invención se refiere a un procedimiento y a un sistema para la detección de la anchura de banda de una señal radiada por un transmisor, en particular un equipo de radiotelefonía móvil, en particular para el estándar LTE (Long Term Evolution) para los teléfonos móviles de 4^o generación.

Convencionalmente, una estación base les asigna a los abonados móviles de los sistemas de comunicación por radio un canal o una pluralidad de canales. El abonado móvil puede utilizar exclusivamente este canal o estos canales. Si el abonado móvil abandona el canal o los canales que tiene asignado o asignados, por ejemplo al emitir con mayor anchura de banda, se interfieren las transmisiones que radican en el campo de frecuencias contiguo.

Esto sucede si el abonado móvil ha recibido de forma incorrecta la asignación del canal, o si no reacciona correctamente a la asignación del canal. Generalmente estas dificultades no se resuelven expresamente. Solamente al comprobar la presencia de dificultades de transmisión, por ejemplo debido a una sincronización deficiente entre el abonado móvil y la estación base se procede a una comprobación de la asignación de canal o se lleva a cabo una nueva asignación. No se realiza una determinación de la anchura de banda efectiva emitida por el abonado móvil. La estación base por lo tanto solamente comprueba que el abonado móvil emite con una anchura de banda incorrecta después de realizar varios procesos de recepción infructuosos. Con esto se reduce la eficiencia de la transmisión.

La solicitud de patente GB 2 434 279 A presenta al respecto un procedimiento para la asignación de recursos a abonados individuales de un sistema de comunicación. Sin embargo no se describe ninguna supervisión del cumplimiento de estos recursos asignados. La memoria de exposición alemana DE 103 37 828 A1 muestra un procedimiento para seleccionar un canal de transmisión sobre el cual un equipo terminal móvil transmite mensajes a una estación base. En este caso tampoco tiene lugar una supervisión del cumplimiento del canal seleccionado.

La publicación EP 1 811 712 A2 describe un sistema de comunicación por radio OFDM en el cual se asignan recursos en forma de marcos de transmisión que disponen de una extensión fija en el tiempo y de una extensión espectral variable, y que consisten en una pluralidad de subunidades. La anchura de banda de recepción se determina en una estación base mediante la determinación de una anchura de banda recibida de todos los abonados unidos a la estación base.

La invención se basa en el objetivo de crear un procedimiento y un sistema para determinar la anchura de banda de una señal transmitida que requiera solo un gasto reducido.

El objetivo se resuelve de acuerdo con la invención, para el procedimiento por las características de la reivindicación independiente 1, y para el sistema por las características de la reivindicación independiente 11. Unos perfeccionamientos ventajosos constituyen el objeto de las reivindicaciones subordinadas referidas a aquellas.

Se detecta la anchura de banda que es transmitida por un transmisor en un sistema de comunicación por radio que esté basado en marcos de transmisión. Los marcos de transmisión tienen una extensión fija en el tiempo y una extensión espectral variable. Los marcos de transmisión se componen de una pluralidad de subunidades. Cada subunidad de los marcos de transmisión contiene un canal de control que está subdividido en dos canales de control parciales. Los dos canales de control parciales están dispuestos en los bordes espectrales de las subunidades de los marcos de transmisión. La anchura de banda transmitida se determina mediante la determinación de la extensión espectral del marco de transmisión. La extensión espectral del marco de transmisión se determina mediante la determinación de las posiciones espectrales de los canales parciales de control en las subunidades de los marcos de transmisión. De este modo se puede determinar la anchura de banda de las señales transmitidas sin que se precise una comunicación adicional. De este modo se requiere solo un gasto muy reducido de la determinación de la anchura de banda. Además resulta posible de este modo establecer la correspondencia unívoca entre la señal transmitida y un determinado transmisor.

Por lo menos en una de las subunidades de un marco de transmisión se transmiten informaciones, preferentemente mediante el canal de control. La determinación de la extensión espectral del marco de transmisión tiene lugar preferentemente durante la transmisión de informaciones mediante el canal de control.

Una subunidad del marco de transmisión consta preferentemente de un mínimo de dos ranuras. Una ranura es ventajosamente un tramo temporal de una subunidad del marco de transmisión. Durante la primera ranura de la por lo menos una subunidad del marco de transmisión, durante la cual se transmiten informaciones por el canal de control, estas se transmiten preferentemente por el primer canal parcial de control. Durante la segunda ranura de la por lo menos una subunidad del marco de transmisión, en la que se transmiten informaciones por el canal de control, estas se transmiten preferentemente por el segundo canal parcial de control.

Los canales parciales de control disponen ventajosamente de una extensión espectral fija. De este modo resulta posible efectuar una determinación muy exacta de la anchura de banda de la señal de transmisión.

Un marco de transmisión se compone ventajosamente de 2 a 20 subunidades, de modo muy especialmente ventajoso de 10 subunidades. Ventajosamente se transmiten exactamente en una subunidad de cada marco de

transmisión informaciones a través del canal de control. Así se ocupa solamente una parte muy reducida de la anchura de banda total del canal de control. De este modo resulta posible obtener una velocidad de datos neta elevada.

5 Preferentemente, todas las subunidades de los marcos de transmisión contienen un canal de datos. En una subunidad de los marcos de transmisión se transmiten preferentemente informaciones por el canal de control o por el canal de datos. Así resulta posible efectuar una distinción unívoca entre datos útiles y datos de control. De este modo se mejora la seguridad de la transmisión.

10 La anchura de banda de los marcos de transmisión se especifica preferentemente por otro transmisor dentro del sistema de comunicación por radio. Se determina preferentemente la desviación de la anchura de banda emitida por el transmisor respecto a la anchura de banda especificada por el otro transmisor. De este modo resulta posible efectuar la supervisión del cumplimiento de la anchura de banda especificada sin tener que recurrir a una comunicación adicional y a la subsiguiente reducción de la anchura de banda disponible para los datos útiles.

15 La posición espectral de los canales parciales de control se determina preferentemente por medio de correlación. De este modo resulta posible detectar con seguridad los canales parciales de control y por lo tanto determinar con seguridad la anchura de banda.

A continuación se describe la invención sirviéndose del dibujo en el que está representado a título de ejemplo un ejemplo de realización preferente de la invención. En el dibujo muestran:

la fig. 1 un ejemplo de marco de transmisión;

la fig. 2 un primer ejemplo de subunidad de un marco de transmisión, y

20 la fig. 3 un segundo ejemplo de subunidad de un marco de transmisión.

Primeramente se explica mediante la fig. 1 la estructura y el funcionamiento de un ejemplo de marco de transmisión. A continuación y mediante las fig. 1 – 3 se explica el funcionamiento del procedimiento conforme a la invención. Los elementos idénticos no se han vuelto a repetir y describir en parte en figuras similares.

25 La fig. 1 muestra un ejemplo de marco de transmisión 20. En un sistema de comunicación se emiten comunicaciones basadas en marcos de transmisión 20. Un marco de transmisión 20 es una zona cubierta por una dimensión temporal y espectral, dentro de la cual se pueden transmitir comunicaciones. Para ello, un marco de transmisión 20 dispone de una extensión fija en el tiempo 34 y de una extensión espectral variable 14. La extensión espectral 14 del marco de transmisión 20 viene establecida por un abonado lejano de la comunicación, por ejemplo por una estación base en un sistema de radiotelefonía móvil. El abonado próximo de la comunicación, por ejemplo 30 un teléfono móvil, transmite sus comunicaciones con la extensión espectral 14 establecida.

35 Para este fin, un marco de transmisión 20 consta de una pluralidad de subunidades 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30. Cada subunidad 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30 dispone de una extensión fija en el tiempo y de una extensión espectral variable 14, que corresponde a la extensión espectral 14 del marco de transmisión 20. Además de esto, cada subunidad 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30 presenta por lo menos dos ranuras. Sobre esto se tratará con mayor detalle partiendo de la fig. 2 y de la fig. 3.

40 Cada subunidad 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30 dispone además de un canal de datos 33 y de un canal de control 35. El canal de datos 33 está dispuesto espectralmente entre dos canales parciales de control 31, 32. El canal de datos 33 dispone de una extensión espectral variable 12. Los dos canales parciales de control 31, 32 disponen cada uno de una extensión espectral fija 11. Cualquier variación de la extensión espectral 14 del marco de transmisión 20 es provocada por una variación de la extensión espectral 12 del canal de datos 33.

La extensión espectral 14 emitida del marco de transmisión 20 puede sin embargo diferir de la extensión espectral establecida. Esto puede suceder por ejemplo por un fallo de transmisión de la extensión espectral establecida o de una conformidad deficiente con el estándar de un equipo de abonado. Con el fin de determinar la extensión espectral 14 efectivamente emitida de los marcos de transmisión 20 se aplica el procedimiento descrito a continuación.

45 En la fig. 2 se representa un primer ejemplo de subunidad 23 de un marco de transmisión 20. La subunidad 23 se compone en este caso de dos ranuras 2, 3. Cada ranura 2, 3 dispone de una extensión fija en el tiempo 13 y de una extensión espectral variable 14. Cada ranura 2, 3 dispone para ello de un canal de datos 4, 5 y de dos canales parciales de control 7, 8, 9, 10. Los canales parciales de control 7, 8, 9, 10 están dispuestos para ello espectralmente por encima y por debajo del canal de datos 4, 5. Así queda establecida la extensión espectral 11 de 50 los dos canales parciales de control 7, 8, 9, 10. La extensión espectral 12 del canal de datos 4, 5 es variable y depende de la extensión espectral 14 del marco de transmisión 20. En la subunidad 23 del marco de transmisión 20 que aquí está representada se transmiten actualmente datos únicamente por el canal de datos 4, 5.

Las zonas espectrales previstas como canales parciales de control 7, 8, 9, 10 quedan sin utilizar. La parte principal de las subunidades 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30 del marco de transmisión 20 dispone de esta subdivisión.

5 Así por ejemplo en 9 de 10 subunidades 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30 del marco de transmisión 20 está ocupado únicamente un canal de datos 4, 5, mientras que los canales parciales de control 7, 8, 9, 10 están sin ocupar. Solamente en una subunidad 24 del marco de transmisión 20 está sin ocupar el canal de datos 4, 5 y al mismo tiempo están ocupados los canales parciales de control 7, 8, 9, 10. No es posible ocupar simultáneamente el canal de datos 4, 5 y el canal de control en una subunidad 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30.

10 La fig. 3 muestra a título de ejemplo una segunda subunidad 24 del marco de transmisión 20. En esta subunidad 24 está representado el caso descrito de ocupación de los canales parciales de control 42, 43, 44, 45. Actualmente está sin ocupar el canal de datos 40, 41. En esta representación puede verse una ocupación alternante de las dos partes espectrales 42, 43 y 44, 45 de los canales parciales de control 42, 43, 44, 45. Así, en una primera ranura 46 de la subunidad 24 está ocupado el canal parcial de control 42 situado encima del canal de datos 40. El canal de datos 40 y el canal parcial de control 44 dispuesto espectralmente por debajo del canal de datos 40, no están ocupados. En una segunda ranura 47 está ocupado el canal parcial de control 45 situado espectralmente debajo del canal de datos 41, mientras que no está ocupado el canal parcial de control 43 situado espectralmente por encima del canal de datos 41, ni lo está el canal de datos 41.

15 Por medio de esta ocupación alternante de los canales parciales de control 42, 43, 44, 45 se determina ahora la extensión espectral 14 del marco de transmisión efectivamente utilizada. Mientras se transmite la primera ranura 46 de una subunidad 24 del marco de transmisión 20 con el canal de control ocupado, se determina la posición espectral del canal parcial de control 42 que está ocupado. La extensión espectral 11 del canal parcial de control 42 es conocida. Mientras se emite la segunda ranura 47 de una subunidad 24 del marco de transmisión 20 con el canal de control ocupado, se determina la posición espectral del canal parcial de control 45 que está ocupado. La extensión espectral 11 de este canal parcial de control 45 también es conocida.

20 Dado que la posición espectral y la extensión espectral 11 de los canales parciales de control 42, 43, 44, 45 no varían a lo largo del transcurso de un marco de transmisión 20, se puede deducir a partir de estos la totalidad del marco de transmisión 20. A partir de la posición espectral y de la extensión espectral 11 de los canales parciales de control 42, 45 se determina de este modo a continuación la extensión espectral total 14 del marco de transmisión 20. Así se puede determinar si la extensión espectral 14 del marco de transmisión 20 efectivamente emitida coincide con la extensión espectral prevista. De este modo se puede limitar la longitud de una FFT (Fast Fourier Transformation, transformación rápida de Fourier).

25 La invención no se limita al ejemplo de realización representado. Tal como ya se ha mencionado, se pueden emplear por ejemplo diferentes estándares de comunicación por radio. También cabe imaginar una subdivisión distinta de los marcos de transmisión en subunidades y ranuras o en unos tramos totalmente diferentes.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la detección de la anchura de banda transmitida por un transmisor en un sistema de comunicación por radio, estando basado el sistema de comunicación por radio en unos marcos de transmisión (20), disponiendo los marcos de transmisión (20) de una extensión fija en el tiempo (34) y de una extensión espectral (14) variable,
- 5 estando compuestos los marcos de transmisión (20) de una pluralidad de subunidades (21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30),
conteniendo cada subunidad (21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30) de los marcos de transmisión (20) un canal de control que está subdividido en dos canales parciales de control (7, 8, 9, 10, 31, 32, 42, 43, 44, 45),
estando dispuestos los dos canales parciales de control (7, 8, 9, 10, 31, 32, 42, 43, 44, 45) en los bordes espectrales de las subunidades (21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30) de los marcos de transmisión (20),
10 determinándose la anchura de banda transmitida mediante la determinación de la extensión espectral (14) del marco de transmisión (20),
determinándose la extensión espectral (14) del respectivo marco de transmisión (20) por medio de la determinación de las posiciones espectrales de los canales parciales de control (7, 8, 9, 10, 31, 32, 42, 43, 44, 45) en las subunidades (21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30) de los marcos de transmisión (20).
- 15 2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado**
porque por lo menos en una subunidad (24) de un marco de transmisión (20) se transmiten informaciones mediante el canal de control, y
porque la determinación de la extensión espectral (14) del respectivo marco de transmisión (20) tiene lugar durante la transmisión de informaciones mediante el canal de control.
- 20 3. Procedimiento según la reivindicación 3, **caracterizado**
porque una subunidad (21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30) de un marco de transmisión (20) consta por lo menos de dos ranuras (2, 3, 46, 47),
porque una ranura (2, 3, 46, 47) es un tramo de tiempo de una subunidad (21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30) de un marco de transmisión (20),
porque durante la primera ranura (46) de la por lo menos una subunidad (21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30) del marco de transmisión (20) en la cual se transmiten informaciones mediante el canal de control, estas se transmiten por el primer canal parcial de control (42), y
porque durante la segunda ranura (47) de la por lo menos una subunidad (21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30) del marco de transmisión (20) en la cual se transmiten informaciones mediante el canal de control, estas se transmiten por el segundo canal parcial de control (45).
- 30 4. Procedimiento según las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** el transmisor es un equipo de comunicación móvil.
5. Procedimiento según las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** los canales parciales de control (7,8,9,10,31,32,42,43,44,45) disponen de una extensión espectral fija (11).
- 35 6. Procedimiento según las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado**
porque un marco de transmisión (20) consta de 2 a 20, preferentemente de 10 subunidades (21,22,23,24,25,26,27,28,29,30) y
porque exactamente en una subunidad (24) de cada marco de transmisión (20) se transmiten informaciones por el canal de control.
- 40 7. Procedimiento según la reivindicación 6, **caracterizado**
porque todas las subunidades (21,22,23,24,25,26,27,28,29,30) en los marcos de transmisión (20) contienen un canal de datos (4,5,33,40,41),
porque en una subunidad (21,22,23,24,25,26,27,28,29,30) de los marcos de transmisión (20) se transmiten o bien informaciones por medio del canal de control o por medio del canal de datos (4,5,33,40,41).
- 45

8. Procedimiento según las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** la anchura de banda de los marcos de transmisión (20) viene especificada por otro transmisor del sistema de comunicación por radio.
- 5 9. Procedimiento según la reivindicación 8, **caracterizado porque** se determina la desviación de la anchura de banda emitida por el transmisor respecto a la anchura de banda especificada por el otro transmisor.
10. Procedimiento según las reivindicaciones 1 a 9 **caracterizado porque** la posición espectral de los canales parciales de control (7,8,9,10,31,32,42,43,44,45) se determina mediante correlación.
11. Sistema de detección para detectar la anchura de banda transmitida por un transmisor en una red de comunicación por radio, estando basado en un sistema de comunicación por radio en marcos de transmisión (20),
- 10 disponiendo los marcos de transmisión (20) de una extensión fija en el tiempo (34) y de una extensión espectral variable (14),
- estando compuestos los marcos de transmisión (20) de una pluralidad de subunidades (21, 22,23,24,25,26,27,28,29,30)
- 15 conteniendo cada subunidad (21, 22,23,24,25,26,27,28,29,30) de los marcos de transmisión (20) un canal de control que esta subdividido en dos canales parciales de control (7,8,9,10,31,32,42,43,44,45),
- estando dispuestos los dos canales parciales de control (7,8,9,10,31,32,42,43,44,45) en los bordes espectrales de las subunidades (21, 22,23,24,25,26,27,28,29,30) de los marcos de transmisión (20),
- 20 conteniendo el sistema de detección los medios necesarios para determinar la anchura de banda transmitida por medio de la determinación de la extensión espectral (14) del marco de transmisión (20) y donde los medios para la determinación de la extensión espectral (14) determinan la extensión espectral del respectivo marco de transmisión (20) por medio de la determinación de las posiciones espectrales de los canales parciales de control (7,8,9,10,31,32,42,43,44,45) en las subunidades (21, 22,23,24,25,26,27,28,29,30) de los marcos de transmisión (20).
- 25 12. Sistema de detección según la reivindicación 11, **caracterizado porque** el sistema de detección esta realizado de tal modo,
- que** por lo menos en una subunidad (24) de un marco de transmisión (20) se transmiten informaciones a través del canal de control, y
- que** la determinación de la extensión espectral (14) del respectivo marco de transmisión (20) tiene lugar durante la transmisión de informaciones a través del canal de control.
- 30 13. Sistema de detección según la reivindicación 12, **caracterizado porque** el sistema de detección esta realizado de tal modo,
- que** una subunidad (21, 22,23,24,25,26,27,28,29,30) de un marco de transmisión (20) consta por lo menos de dos ranuras (2,3,46,47)
- 35 **que** una ranura (2,3,46,47) es un tramo temporal de una subunidad (21,22,23,24,25,26,27,28,29,30) de un marco de transmisión (20)
- que** durante la primera ranura (46) de la por lo menos una subunidad (21, 22,23,24,25,26,27,28,29,30) del marco de transmisión (20) en el cual se transmiten informaciones a través del canal de control, estas se pueden transmitir a través del primer canal parcial de control (42) , y
- 40 **que** durante la segunda ranura (47) de la por lo menos una subunidad (21, 22,23,24,25,26,27,28,29,30) el marco de transmisión (20) en el cual se transmiten informaciones a través del canal de control, estas se pueden transmitir a través del segundo canal parcial de control (45).
14. Sistema de detección según las reivindicaciones 11 a 13, **caracterizado porque** el sistema de detección esta realizado de tal modo,
- que** el transmisor es un equipo de comunicación móvil.
- 45 15. Sistema de detección según las reivindicaciones 11 a 14, **caracterizado porque** el sistema de detección esta realizado de tal modo,
- que** los canales parciales de control (7,8,9,10,31,32,42,43,44,45) disponen de una extensión espectral (11) fija.

16. Sistema de detección según las reivindicaciones 11 a 15, **caracterizado**

porque el sistema de detección está realizado de tal modo,

que un marco de transmisión (20) consta de 2 a 20 , preferentemente 10 subunidades (21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30),

5 **que** exactamente en una subunidad (24) en cada marco de transmisión (20) se pueden transmitir informaciones por el canal de control.

17. Sistema de detección según la reivindicación 16, **caracterizado**

porque el sistema de detección está realizado de tal modo,

10 **porque** todas las subunidades (21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30) de los marcos de transmisión (20) contienen un canal de datos (4, 5, 33, 40, 41), y

porque en una subunidad (21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30) de los marcos de transmisión (20) se pueden transmitir informaciones o bien por medio del canal de control o por medio del canal de datos (4, 5, 33, 40, 41).

18. Sistema de detección según una de las reivindicaciones 11 a 17, **caracterizado**

porque el sistema de detección está realizado de tal modo

15 **que** la anchura de banda de los marcos de transmisión (20) viene especificado por otro transmisor del sistema de comunicación por radio.

19. Sistema de detección según la reivindicación 18, **caracterizado**

porque el sistema de detección está realizado de tal modo,

20 **que** se puede determinar la desviación de la anchura de banda emitida por el transmisor de la anchura de banda especificada por el otro transmisor.

20. Sistema de detección según una de las reivindicaciones 11 a 19, **caracterizado**

porque el sistema de detección está realizado de tal modo,

la posición espectral de los canales parciales de control (7, 8, 9, 10, 31, 32, 42, 43, 44, 45) se puede determinar mediante correlación.

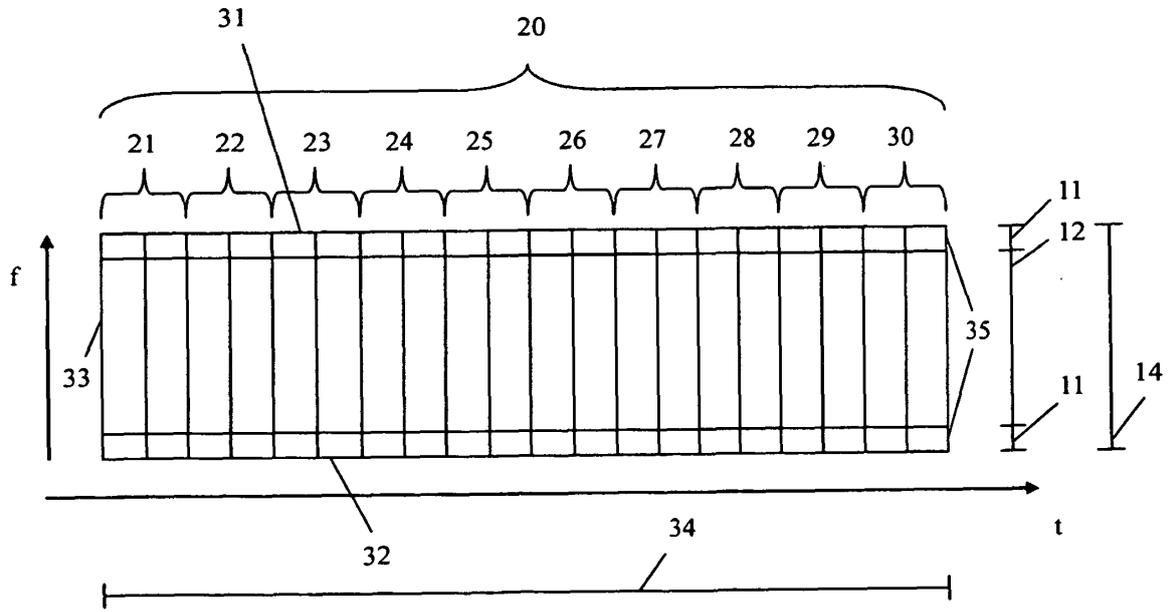


Fig. 1

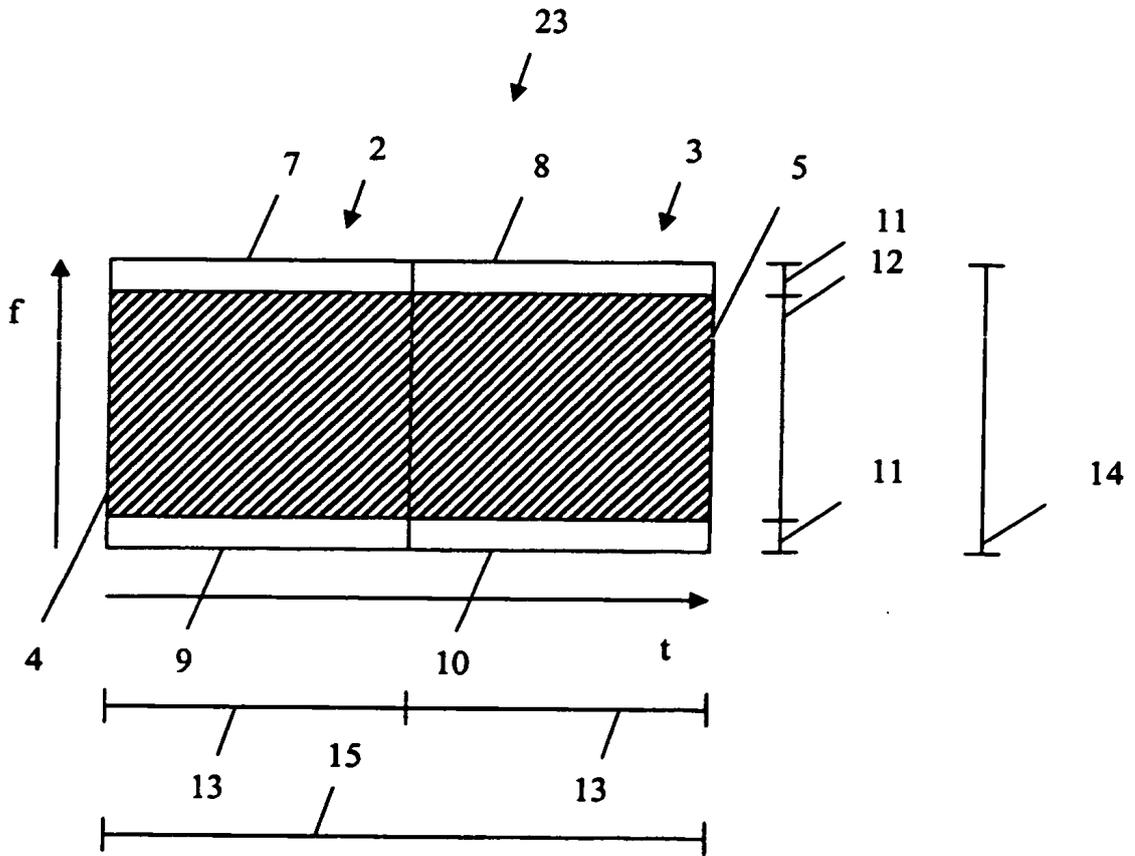


Fig. 2

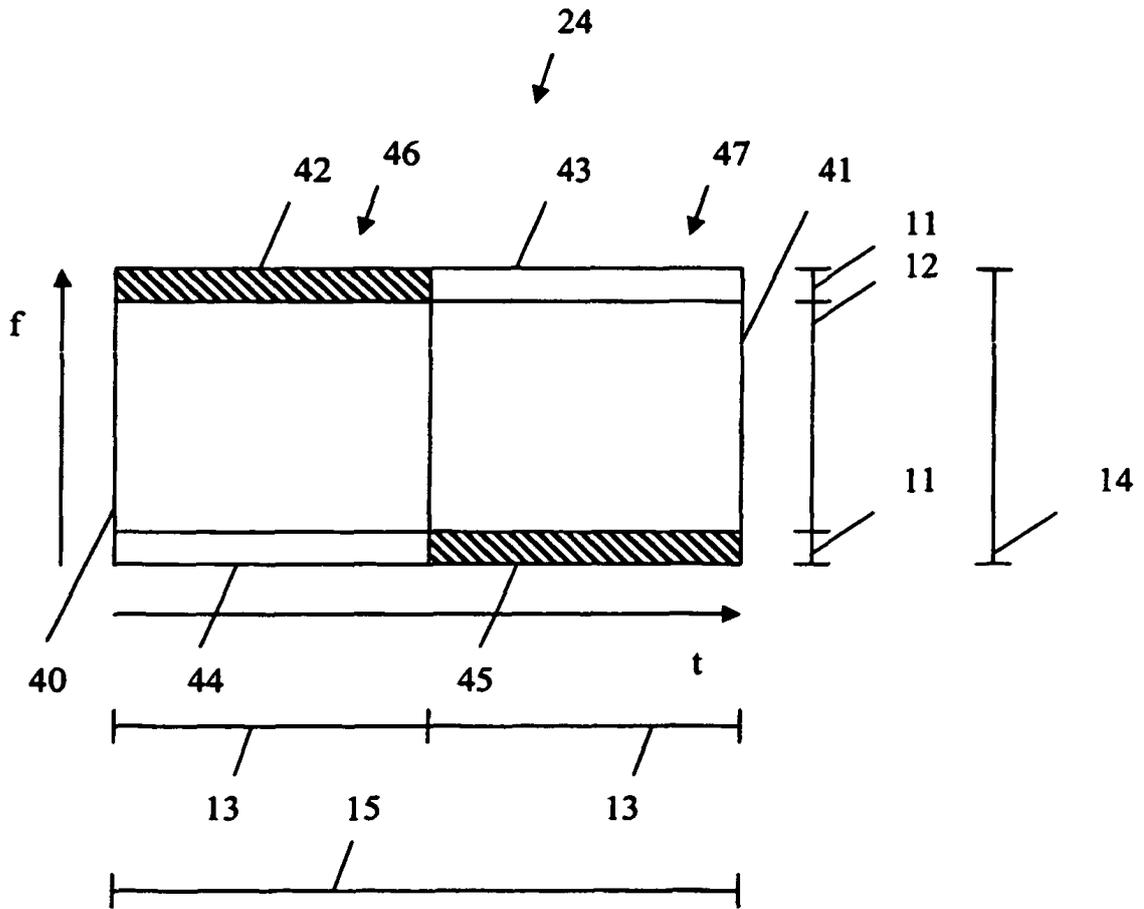


Fig. 3