

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 801 376**

51 Int. Cl.:

H04W 52/58 (2009.01)

H04W 52/32 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.06.2008** E 17170828 (2)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.04.2020** EP 3223566

54 Título: **Planificación mejorada de enlace ascendente en un sistema celular**

30 Prioridad:

19.03.2008 US 37807 P

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

11.01.2021

73 Titular/es:

**TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)
(100.0%)
164 83 Stockholm, SE**

72 Inventor/es:

PARKVALL, STEFAN

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 801 376 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

Planificación mejorada de enlace ascendente en un sistema celular

5 **CAMPO TÉCNICO**

La presente invención describe un método y un dispositivo para su uso en un sistema de acceso celular inalámbrico, en el que los usuarios en una célula del sistema reciben comandos de control de potencia de transmisión sobre un canal de control.

10 **ANTECEDENTES**

En algunos sistemas de acceso, tales como, por ejemplo, el sistema LTE, Evolución a Largo Plazo, los datos en los enlaces ascendente y descendente (es decir, desde y hacia los usuarios, respectivamente), se transmiten en canales que son compartidos tanto en la frecuencia como en el tiempo por múltiples usuarios. Ejemplos de los llamados canales físicos compartidos en el sistema LTE son el PDSCH y el PUSCH, el Canal Físico Compartido de Enlace Descendente y el Canal Físico Compartido de Enlace Ascendente.

Debido al principio de los canales compartidos, la señalización de control es necesaria, al menos en el enlace descendente, es decir, para los usuarios en las células de un sistema LTE.

20 Uno de los canales de control en el enlace descendente del sistema LTE es el canal PDCCH, el Canal Físico de Control en el enlace Descendente. El PDCCH se utiliza para transportar información de control en el enlace descendente, DCI, tal como, por ejemplo, decisiones de planificación, comandos de control de potencia de transmisión y alguna otra señalización específica de control. Más detalladamente, la información de control en el enlace descendente que es posible enviar en el PDCCH incluye:

- 25 • Asignaciones de planificación en el enlace Descendente, incluyendo indicación de los recursos para el formato de transporte del PDSCH, información híbrida-ARQ, tamaño del bloque de transporte, información de control relativa-MIMO, si procede, y comandos de control de potencia de transmisión PUCCH, Canal Físico de Control de enlace ascendente.
- 30 • Concesiones de planificación de enlace ascendente, incluyendo indicación de los recursos para el PUSCH, el Canal Físico Compartido de Enlace Ascendente, formato de transporte, información relativa híbrida-ARQ, y comandos de control de potencia de transmisión PUSCH.
- 35 • Comandos de control de potencia de transmisión de grupos de terminales de usuario como complemento a los comandos de control de potencia de transmisión que acompañan a las decisiones de planificación.

El PDCCH puede usar varios formatos para la DCI. Sin embargo, con independencia del formato de la DCI, el PDCCH comprenderá el llamado RNTI Identificador Temporal de la de Red de Radio, que es una identidad para el terminal de usuario al que se destina el PDCCH y la DCI asociada. Con objeto de habilitar el uso del RNTI, a cada terminal de usuario en una célula se le asigna su propio RNTI, el llamado C-RNTI, que puede utilizarse cuando se efectúan transmisiones de enlace descendente a ese terminal de usuario.

En cada una de las llamadas subtramas, un terminal de usuario supervisa los PDCCHs en la célula. Tras detectar su propia identidad, el C-RNTI, en uno de los PDCCHs, el terminal de usuario declara válidos los contenidos del PDCCH, y sigue los contenidos del PDCCH.

En el caso de que los contenidos del PDCCH sean de planificación en el enlace descendente, el terminal de usuario intenta descodificar la transmisión de datos asociados en los recursos PDSCH señalados por el PDCCH. El resultado de los intentos de descodificación, es decir, reconocimiento positivo, ACK, o reconocimiento negativo, NACK, se transmite en enlace ascendente por el terminal del usuario.

50 Basándose en el ACK o en el NACK, puede tomarse una decisión sobre si transmitir o no nuevos datos, es decir, ACK recibido, o retransmitir los datos anteriores, es decir, NACK recibido, indicando que hubo un error en la recepción del terminal de usuario. El ACK/NAK normalmente se transmite en un canal de control de enlace ascendente conocido como el PUCCH, Canal Físico de Control de enlace ascendente. Ya que la recepción de ACK/NACK es importante para un correcto funcionamiento del sistema, es crucial ajustar la potencia de salida de transmisión del PUCCH de forma que la potencia recibida sea lo suficientemente alta como para recibir el ACK/NACK correctamente, pero no tan alta que se creen interferencias innecesarias en el sistema.

60 Con objeto de controlar la potencia de salida del PUCCH de los terminales de usuario en una célula, el PDCCH comprende dos bits que determinan la potencia de transmisión permitida del PUCCH para un terminal de usuario. El terminal utiliza la información dada en estos dos bits para aumentar o disminuir la potencia de transmisión del PUCCH. De esta forma, la red puede asegurar que un terminal utiliza un nivel adecuado de potencia de transmisión para el PUCCH.

El C-RNTI es, como se ha mencionado anteriormente, la única identidad del terminal a efectos de direccionamiento en el enlace descendente. Sin embargo, además de tener un C-RNTI a efectos de datos de “transmisión individualizada” de enlace ascendente, a cada terminal se le puede asignar también uno o varios de los llamados “RNTIs de grupo”. Un grupo RNTI es una identidad que es común a una pluralidad de terminales en una célula, y se utiliza por tanto para transmitir información en el enlace descendente que es pertinente para más de un terminal.

Un ejemplo de dicha información son los parámetros del sistema que son necesarios para todos los terminales en una célula con objeto de poder acceder al sistema. Obviamente este tipo de información debe ser transmitida utilizando un RNTI conocido por todos los terminales en una célula. Otro ejemplo de información “multidifusión” es la radio localización, que utiliza el canal de radio localización, el PCH, en el que se definen los llamados grupos de radio localización, en que cada grupo tiene asignado un RNTI de radio localización común.

Un tercer ejemplo de información de multidifusión de enlace descendente es la llamada respuesta de acceso aleatorio, que utiliza un RNTI de acceso aleatorio. En este caso, además, pueden estar direccionados por un RNTI de grupo.

Por lo tanto, como se ha explicado anteriormente, se necesita que un terminal de usuario sea capaz simultáneamente de recibir datos de transmisión individualizada, direccionados por el C-RNTI específico del terminal, así como datos comunes tales como información del sistema, direccionados por un RNTI diferente y común (no específico del terminal).

Evidentemente, cuando, varios terminales son direccionados de forma simultánea, como grupo, no deben transmitir ningún ACK/NACK en el PUCCH, ya que la red puede no ser capaz de distinguir desde qué terminal se originó cada uno de los ACK/NACKs. Por esta razón, en el sistema LTE, la especificación actual determina que no debe enviarse una respuesta ACK/ NACK en tal situación. Ya que no se transmite ningún ACK/NACK, no existe la necesidad de que los terminales ajusten la potencia de transmisión del PUCCH en tal situación. La solicitud de patente EP 1 868 301 A describe un método de control de la potencia.

El documento 3GPP DRAFT R1-081158 describe cuando anular un comando de control de la potencia dependiendo del formato DCI utilizado.

SUMARIO

Las especificaciones LTE actuales establecen que un terminal siempre actualizará su potencia de transmisión al recibir un comando PDCCH. Por lo tanto, cuando se direccionan múltiples terminales utilizando un RNTI de grupo, todos los terminales del grupo, de acuerdo con la solución actual, han necesitado actualizar su potencia de transmisión PUCCH de acuerdo con el comando de control de potencia en el PDCCH, lo que supone resultados no deseados e imprecisos del control de potencia en el PUCCH en los terminales del grupo.

Es por tanto un objetivo de la presente invención obviar o reducir las desventajas de las transmisiones de grupo de enlace descendente, en particular con respecto al ajuste de la potencia de transmisión de enlace ascendente y proporcionar un método mejorado y un terminal para un sistema de acceso celular inalámbrico.

Este objetivo se logra por medio de la presente invención en la que se describe un método de acuerdo con la reivindicación 1.

De acuerdo con una realización adicional, se proporciona un terminal de usuario, UE, para su uso en un sistema de Evolución a Largo Plazo, LTE.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

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

La figura 1 muestra una perspectiva esquemática de un sistema en el cual se puede aplicar la invención,
Las figuras 2 y 3 muestran un diagrama de flujo esquemático de un método de la invención y
La figura 4 muestra un diagrama de bloques de un transceptor de acuerdo con la invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

La invención será descrita a continuación utilizando terminología de un sistema LTE, Evolución a Largo Plazo. Sin embargo, debe señalarse que esto es para facilitar la comprensión de la invención por parte del lector, y no pretende limitar el alcance de la protección que busca la presente invención.

La figura 1 muestra una vista esquemática de un sistema 100 en el cual se puede aplicar la invención. En el sistema 100 existen varias de las llamadas células 110, cada una de las cuales está dispuesta para albergar varios terminales de usuario, “UEs”, uno de los cuales 120 se muestra como ejemplo. La célula 110 también estará asociada con un

nodo de control 130, llamado eNodoB. El eNodoB tiene como una de sus funciones el controlar el tráfico a y desde los UEs en la célula, además de emitir ciertos comandos de control a los UEs en la célula, con objeto de coordinar su comportamiento.

5 Las transmisiones desde el UE al eNodoB son conocidas como transmisiones de enlace ascendente, UL, y las transmisiones desde el eNodoB al UE son conocidas como transmisiones de enlace descendente, DL.

10 Como se ha explicado anteriormente en este texto, un propósito de la presente invención es mejorar la forma en la que un terminal responde a los comandos de control de potencia de transmisión recibidos sobre un canal de control en el enlace descendente desde el eNodoB. El modo en que se consigue este propósito se explicará ahora con referencia al método 200, ilustrado en los diagramas de flujo de las figuras 2 y 3. Las etapas que son optativas o alternativas se muestran con líneas discontinuas en las figuras 2 y 3.

15 El método 200 es para ser utilizado en un sistema de acceso celular inalámbrico tal como el 100 en la figura 1, y de acuerdo con el método 200, usuarios tales como el 120 en una célula 110 en el sistema reciben uno o más comandos de control de potencia de transmisión sobre un canal de control, como el indicado en la etapa 205 de la figura 2.

20 Como se indica en la etapa 225 de la figura 2, los comandos de control de potencia de transmisión comprenden un identificador para el usuario o usuarios destinado/s, un identificador que puede ser un identificador o para un usuario específico, como se indica en la etapa 230, o para un grupo de usuarios, como se indica en la etapa 235.

25 Como se muestra en la etapa 240, de acuerdo con el método de invención, un usuario rehúsa un comando de control de potencia de transmisión si el identificador del comando de control de potencia de transmisión es para un grupo de usuarios en el que está incluido dicho usuario.

30 Como se indica en la etapa 215, en una realización, los comandos de control de potencia de transmisión comprenden información del formato, y el usuario también rehúsa un comando de control de potencia de transmisión si la información del formato en el comando de control de potencia de transmisión no se encuentra dentro de un grupo predefinido de al menos un formato. Esto se desarrollará con más detalle en conexión con una explicación de cómo se aplica la invención en un sistema LTE.

35 Como se indica en la etapa 220, el método de la invención puede ser aplicado en una realización a un sistema LTE. En tal caso, es decir, "una realización LTE", entonces, como se indica en la etapa 245 en la figura 3, el canal de control es adecuadamente el LTE PDCCH, Canal Físico de Control en el enlace Descendente, y como se indica en la etapa 250, el identificador para el usuario o usuarios destinado/s es el RNTI o el C-RNTI, Identificador Temporal de Red de Radio (Célula).

40 En el sistema LTE, los comandos PDCCH pueden estar en formatos diferentes, conocidos como DCI, formato de información de Control en el enlace Descendente; ejemplos de formatos LTE DCI son aquellos a los que se hace referencia en, por ejemplo, como 1A, 1, 2, 3 o 3A. Como se menciona en conexión con la etapa 215, el usuario puede también utilizar el formato con objeto de decidir rehusar un comando de control de potencia de transmisión, si el ID es también para un grupo de usuarios. En la aplicación LTE de la invención, es por tanto el formato DCI el que se utiliza para este propósito.

45 Algunos ejemplos de este principio se muestran a continuación, con el comando de control de potencia de transmisión para el PUCCH comprendido en el PDCCH que se muestra como δ_{PUCCH} .

- El δ_{PUCCH} de un PDCCH con formato DCI 1A/1/2 y el asociado RNTI que está en un grupo RNTI es ignorado,

50 Otra forma de expresar esto en "pseudocódigo" es la siguiente:

- Si el UE descodifica un PDCCH con formato DCI 1A/ 1/2 y el correspondiente RNTI detectado es igual que el C-RNTI del UE, el UE utilizará el δ_{PUCCH} proporcionado en ese PDCCH, o
- si el UE descodifica un PDCCH con formato DCI 3/3A, el UE utilizará el δ_{PUCCH} proporcionado en ese PDCCH, o
- el UE fijará $\delta_{PUCCH} = 0$ dB.

60 Como se ha visto en los ejemplos, los comandos de control de potencia de transmisión para el usuario lo son preferiblemente para un canal de enlace ascendente determinado, que en este ejemplo es el llamado PUCCH, el Canal Físico de enlace ascendente.

La figura 4 muestra un diagrama esquemático de bloques de un terminal 400 de usuario según la invención. Como se indica en la figura 4, el terminal 400 de usuario comprenderá una antena, mostrada como el bloque 410, y también comprenderá una parte receptora 420 y una parte transmisora 430. Además, el terminal 400 de usuario también comprende un medio de control 440 tal como un microprocesador, además de una memoria 450.

5 Dado que estos bloques funcionales principales o medios del terminal 400 de usuario han sido ahora introducidos con sus números de referencia, a partir de ahora puede hacerse referencia a ellos simplemente a través de sus números de referencia, por ejemplo "los medios 410", en lugar de "la antena 410".

10 Como se desprende del texto anterior, el terminal de usuario 400 está destinado para su uso en un sistema de acceso celular inalámbrico, y está equipado con los medios 410 y 420 para recibir comandos de control de potencia de transmisión sobre un canal de control, y utiliza los medios 440 y 450 con objeto de detectar en esos comandos de control de potencia de transmisión un identificador para un usuario o usuarios destinado/s.

15 El identificador al que se hace referencia aquí es un identificador o para un usuario específico o para un grupo de usuarios, y el terminal 400 de usuario utiliza los medios 440 y 450 para rehusar un comando de control de potencia de transmisión si el identificador del comando de control de potencia de transmisión es para un grupo de usuarios en el cual está incluido el propio terminal de usuario.

20 En una realización, el terminal 400 de usuario también utiliza los medios 440 y 450 para detectar información del formato en los comandos de control de potencia de transmisión, y también utiliza los medios 440 y 450 para también rehusar un comando de control de potencia de transmisión si la información del formato en el comando de control de potencia de transmisión no se encuentra dentro de un grupo predefinido de al menos un formato.

25 En una realización, el terminal 400 de usuario es un terminal de usuario para un sistema LTE, Evolución a Largo Plazo. En tal realización, el canal de control es el LTE PDCCH, Canal Físico de Control en el enlace Descendente, y el identificador puede ser el Identificador Temporal de Red de Radio RNTI o el Identificador Temporal de Célula de Red de Radio C-RNTI.

30 Además, en una realización "LTE" del terminal 400 de usuario, el identificador es de formato DCI, de modo que un formato DCI se utiliza para direccionar usuarios individuales, y otro se utiliza para direccionar múltiples usuarios. En tal caso, la información del formato puede ser la LTE DCI, Información de Control en el enlace Descendente.

35 La invención no está limitada a los ejemplos de realizaciones descritas anteriormente y mostradas en los dibujos, sino que puede ser modificada libremente dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método (200) para su uso en un sistema de Evolución a Largo Plazo, LTE, (100), de acuerdo con el cual, un terminal de usuario, UE (120), en una célula (110) en el sistema (100) recibe comandos de control de potencia de la transmisión sobre un Canal de Control Físico en el Enlace Descendente, PD-CCH (245), estando caracterizado el método porque si UE descodifica un PDCCH con la Información de Control en el Enlace Descendente, DCI (255), formato 1A/1/2 y el correspondiente Identificador Temporal de Red de Radio detectado, RNTI (250), es igual a un grupo RNTI, el UE fijará el comando de control de potencia de transmisión proporcionado en ese PDCCH en 0 dB.
- 10 2. Un terminal de usuario (400), UE, para su uso en un sistema de Evolución a Largo Plazo, LTE (100), equipado con medios (410, 420) para recibir comandos de control de potencia de la transmisión en un Canal de Control Físico en el Enlace Descendente, PDCCH (245), estando caracterizado el UE en que si dicho UE descodifica un PDCCH con Información de Control en el Enlace Descendente, DCI (255), formato 1A/1/2 y el correspondiente Identificador Temporal de Red de Radio detectado, RNTI (250), es igual a un grupo RNTI, el UE fijará el comando de control de potencia de la transmisión proporcionado en ese PDCCH en 0 dB.
- 15

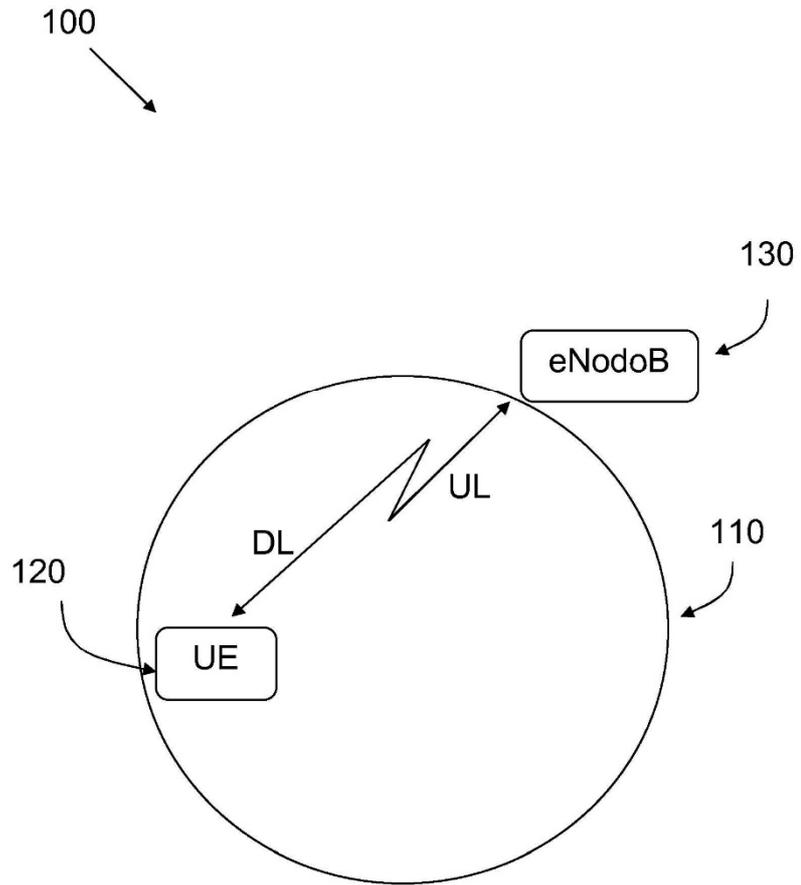


Fig. 1

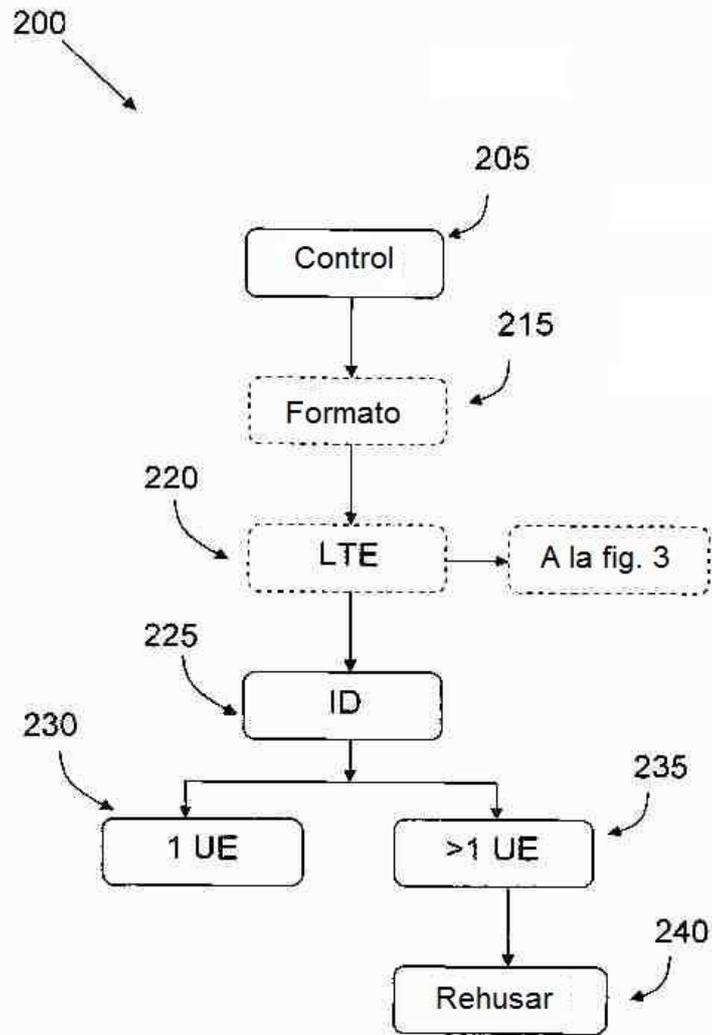


Fig. 2

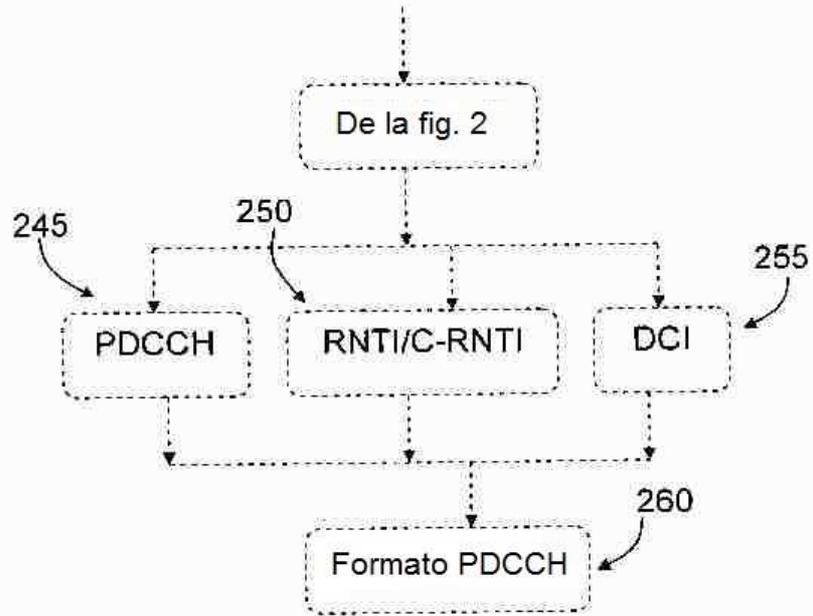


Fig. 3

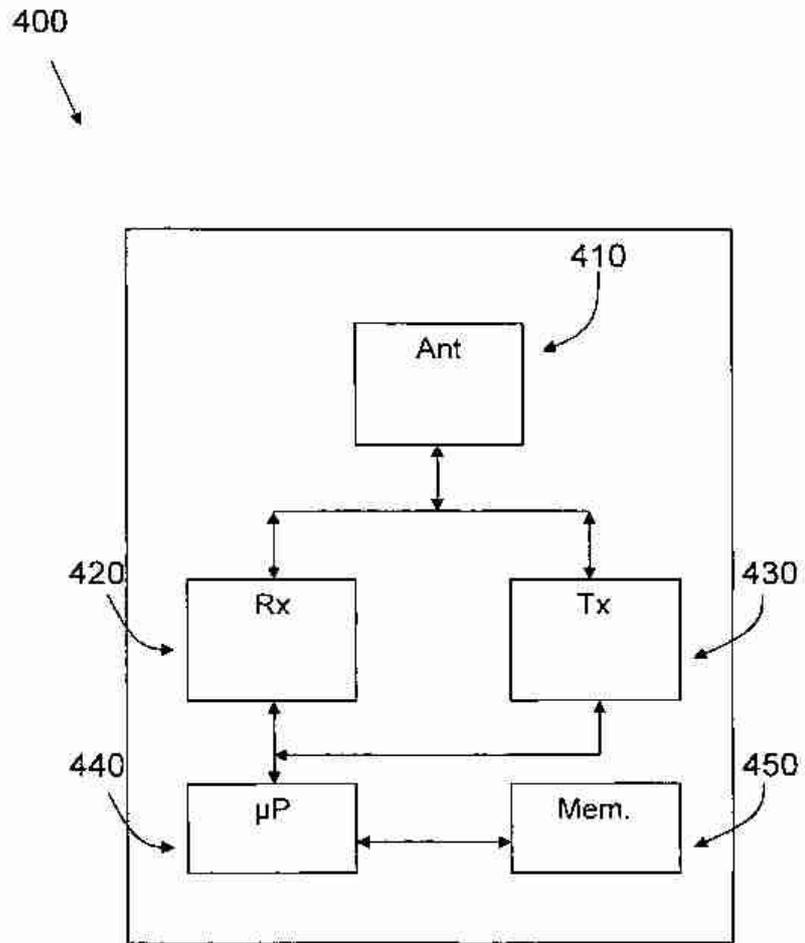


Fig. 4