

**HUMBERTO RUBIO & CIA.
ABOGADOS**

Carrera 7 No. 74-64 Oficina 506
Teléfonos 313 24 08 - 313 24 10 - 313 24 23 -
Fax: (571) 313 16 - 47 - (571) 313 23 6

Email: rubiola@uncle.com

Apartado Aéreo 21848

Santafé de Bogotá, D.C. - Colombia

SUPERINTENDENCIA Y OFICIO

Radicación: 0057675 0000003

Folios: 56

Fecha (CD): 2003-11-27 13:52:37

Trámite: C22 PATENTES D I REGISTRO/ 444 REQUERIDA

Sumario: 2003 INVENTOS DE MENOR FRECUENCIA

Señor

SUPERINTENDENTE DE INDUSTRIA Y COMERCIO

División de Nuevas Creaciones

E. S. D.

Ref.: Expediente No.00-57.675

**Patente de Invención: METODOS PARA ESTIMAR LA
PROPAGACION DOPPLER QUE INCLUYEN
HIPOTESIS DE FUNCION DE AUTOCORRELACION Y
SISTEMAS Y RECEPTORES RELACIONADOS.**

Solicitante: ERICSSON, INC.

**Domiciliada en: Carolina del Norte, Estados Unidos de
América.**

Destino: 08

Humberto RUBIO CAMACHO, mayor de edad, vecino de Bogotá, identificado con la cédula de ciudadanía número 17.192.062 de Bogotá, actuando como apoderado del negocio de la referencia, encontrándome dentro del término legal para dar contestación al auto proferido por su Despacho, notificado por Estado de 31 de Agosto del 2000, y cuya prórroga fue presentada dentro de la debida oportunidad, me permito anexar los siguientes documentos y manifestar:

I.-- Nuevo título: **METODOS PARA ESTIMAR LA PROPAGACION
DOPPLER QUE INCLUYEN HIPOTESIS DE FUNCION DE
AUTOCORRELACION Y SISTEMAS Y RECEPTORES RELACIONADOS.**

II.-- Se anexa:

2.1.-- Nuevo texto de la patente (descriptivo y de reivindicaciones) con las correcciones sugeridas.

2.2.-- Fotocopia informal del memorial radicado ante su Despacho el 31 de Agosto del 2000, por medio del cual presentamos la copia certificada de la primera solicitud No.09/373,289 con la cual se reivindicó prioridad, dando así cumplimiento con lo previsto en el Artículo 4 del Convenio de París.

2.3.-- Fotocopia autentica del documento de Poder otorgado por la sociedad ERICSSON, INC., debidamente legalizado hasta por el Ministerio de Relaciones Exteriores de Colombia, junto con su traducción oficial realizada por la Sra. Clemencia de Paredes, traductora oficial debidamente reconocida por el Ministerio de Relaciones Exteriores.

2.3.-- Arte final de la figura característica en papel mantequilla en tamaño de 12 x 12 y 6 x 6 cm.

2.4.-- Nuevo extracto para su publicación en la Gaceta de la Propiedad Industrial

2.5.-- Nuevas tarjeta temática y de propietarios.

Señor
SUPERINTENDENTE DE INDUSTRIA Y COMERCIO
Ref.: Expediente No.00 57.675
Página No.2

III.- Me permito manifestar:

Las reivindicaciones 29 a 42 son dirigidas a métodos para recibir comunicaciones incluyendo propagación de Doppler como se indica en las reivindicaciones 1 a 4, y las reivindicaciones 43 a 57 están dirigidas a receptores incluyendo propagación de estimadores Dopplers como se indica en las reivindicaciones 15 a 28. En otras palabras lo enunciado en la Reivindicación 1 esta incluido en la reivindicación 43, y lo indicado en la reivindicación 15 esta incluido en la reivindicación 43. Por lo tanto consideramos que todas las reivindicaciones son patentables, teniendo en cuenta que todas se correlacionan.

Habiendo dado respuesta a las observaciones del primer examen de forma, respetuosamente solicito me sea reconocida personería, se continúe con el trámite y se ordene la publicación del extracto en la Gaceta de la Propiedad Industrial.

Del Señor Superintendente,


Humberto RUBIO CAMACHO
C.C.17.192.062 de Bogotá
T.P.No.50.007 del Consejo Superior de la
Judicatura

1076-03/pi

99

**MÉTODOS PARA ESTIMAR LA PROPAGACIÓN DOPPLER QUE INCLUYEN
HIPÓTESIS DE FUNCIÓN DE AUTOCORRELACIÓN Y SISTEMAS Y
RECEPTORES RELACIONADOS**

5 CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se relaciona con el campo de las comunicaciones y en particular con la recepción de comunicaciones de radio.

10 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Puede ser difícil operar un canal de radio para un terminal móvil en un sistema de comunicaciones de radioteléfono celular. En particular, las señales transmitidas a menudo se reflejan, se dispersan, se difractan, se retrasan y se atenúan por el ambiente que las rodea. Además, el canal de radio para un terminal móvil con frecuencia no es fijo, por el movimiento del terminal móvil y por el movimiento de los objetos cercanos a éste. Este terminal puede moverse rápidamente cuando se utiliza en un automóvil y también se pueden mover otros vehículos cerca de éste.

Las características del canal de radio pueden también variar de un área a otra debido a diferencias en el terreno o construcciones, el clima, y/u otros factores. La propagación de una señal a lo largo del canal de radio puede así estar sujeta a debilitamiento, sombras en trayectos múltiples, y pérdida del trayecto. De estos factores, el más importante puede ser el debilitamiento en múltiples trayectos, y éste puede caracterizarse por un debilitamiento de la envoltura, una propagación Doppler y una propagación de retraso en el tiempo.

El cambio Doppler es el cambio en la frecuencia que experimenta la señal de radio cuando el terminal móvil está en movimiento, y la propagación Doppler es una medida de la

ampliación espectral causada por el cambio del canal de radio móvil con respecto al tiempo.

La propagación Doppler conduce así a una dispersión de la frecuencia, y la propagación Doppler, en el campo de la frecuencia, está estrechamente relacionada con el cambio en el tiempo de la velocidad de la señal observada. El tiempo de adaptación del algoritmo utilizado en un receptor debería entonces ser más rápido que la razón del cambio del canal, para poder seguir de manera precisa las fluctuaciones en la señal recibida.

Un terminal móvil de un sistema de comunicaciones de radioteléfono celular (DAMPS- según su sigla en inglés), por ejemplo, puede experimentar una propagación Doppler dentro del rango de 0 Hz a 250 Hz, dependiendo de la velocidad del vehículo, la frecuencia del transportador y otros factores. Se puede utilizar el conocimiento de la razón de cambio del canal de radio para mejorar el rendimiento del receptor y/o reducir la complejidad del receptor. Además, se pueden variar los parámetros de adaptación para un receptor adaptable en función de la propagación Doppler. En vez de fijar los parámetros de seguimiento y de interpolación para el peor de los casos esperados de propagación Doppler, por ejemplo, se pueden cambiar los parámetros flexiblemente como una función de la información Doppler para mejorar el rendimiento. De manera similar, se puede utilizar la información de propagación Doppler para controlar el receptor adaptablemente, para diferentes velocidades a las cuales pueda viajar el móvil. En otras palabras, pueden usarse diferentes algoritmos receptores dependiendo de la velocidad a la cual el terminal móvil esté viajando.

Pueden así utilizarse estimaciones de la propagación Doppler para incrementar el rendimiento del receptor. Se pueden variar los parámetros del algoritmo de adaptación receptor en función de la propagación Doppler para optimizar flexiblemente un detector coherente en un receptor, por ejemplo. Además, el proceso de transición de estación de base, de conmutación y de secuenciación de un sistema de teléfono celular móvil se puede

mejorar si se dispone de una estimación de la propagación Doppler. Se puede evitar así la transición de estación de base, conmutación y secuenciación de un terminal móvil que se mueva con rapidez, a una micro-célula de esta manera.

La estimación de la propagación Doppler se discute, por ejemplo, en la patente Estadounidense No.4,723,303 de KOCH titulada "ARREGLO DE CIRCUITOS Y SU MÉTODO DE ARREGLO, PARA MEDIR LA CALIDAD DE LOS CANALES DE RADIO-TRANSMISION DE UN SISTEMA DE RADIO-TRANSMISION", y la Patente Estadounidense No. 5,016,017 de RAITH titulada "METODO PARA CONTROLAR LA FRECUENCIA DE UN RECEPTOR DE RADIO COHERENTE, Y APARATO PARA LLEVAR A CABO EL METODO". Las revelaciones de cada una de estas patentes se incorporan al presente documento en su totalidad como referencia.

En la tesis de Lars Lindbom titulada "Ecuación Adaptable para señales Debilitadas de Canales de Radio Móvil" (Tesis Técnica. Lic.No. UPTEC. 92124R, noviembre de 1992, Departamento de Tecnología, Universidad de Uppsala, Uppsala, Suecia" se discute, por ejemplo, un método para estimar propagaciones Doppler en una secuencia de estimaciones de canal. En este documento se incorpora la revelación de esta tesis en su totalidad como referencia. En la tesis Lindbom, se utilizan diferenciales de la estimación del canal, que comprenden diferencias de valores entre dos puntos en el tiempo, para estimar las propagaciones Doppler. Estos diferenciales, sin embargo, pueden ser ruidosos, y puede ser necesario entonces promediarlos. Como resultado, el promediar puede generar estimaciones sesgadas de la propagación Doppler.

Se discuten otras técnicas para calcular la propagación Doppler en la referencia de Karim Jamal et al., titulada "Rendimiento MSLE Adaptable en el Canal D-AMPS 1900" (IEEE *Trans.Vehic.Technol*, , vol. 46, Agosto de 1997), y la referencia de M. Morelli et al. titulada "Resultados adicionales de la Estimación de la Frecuencia del transportador para

Transmisiones en Canales Planos Debilitados" (IEEE-*Commun Letters*, Vol.2, pp. 327-330, Diciembre de 1998). También se incorporan a este instrumento las revelaciones de estas referencias en su totalidad como referencia.

A pesar de los puntos de vista discutidos anteriormente, existe todavía una necesidad en la
5 técnica, de tener mejores aproximaciones de estimación de la propagación Doppler.

RESUMEN DE LA INVENCION

En consecuencia, el objetivo de la presente invención es proporcionar mejores métodos para estimar las propagaciones Doppler para los canales de comunicaciones, y para los
10 sistemas y receptores relacionados.

Se pueden producir éstos y otros objetivos, de acuerdo con la presente invención, por medio de la producción de una estimación del canal de comunicaciones, y mediante la generación de una función para la estimación del canal de comunicaciones. Se selecciona una de varias hipótesis de funciones de autocorrelación para aproximar la función de autocorrelación para
15 la estimación del canal de comunicaciones, en donde cada función de hipótesis de autocorrelación corresponde a una hipótesis de estimación de propagación Doppler respectiva. Se selecciona luego la hipótesis de estimación de propagación Doppler correspondiente a la hipótesis de función de autocorrelación como una estimación de la propagación Doppler para el canal de comunicaciones.

20 Las hipótesis de funciones de autocorrelación pueden guardarse así en la memoria de un estimador de propagación Doppler, de acuerdo con la presente invención, y pueden compararse con la función de autocorrelación de la estimación del canal de comunicaciones, aceptando las hipótesis de funciones de autocorrelación más cercanas como estimación de la función de autocorrelación real para el canal de comunicaciones. La
25 hipótesis de propagación Doppler que corresponde a la función de autocorrelación más

cercana, se puede utilizar como una estimación de la propagación Doppler real para el canal de comunicaciones. La complejidad de los cálculos utilizados para estimar la propagación Doppler puede ser así reducida, proporcionando a la vez una estimación relativamente precisa de la propagación Doppler. Además, se puede incrementar el número de hipótesis de funciones de autocorrelación utilizado para generar una estimación más precisa, o se puede disminuir, para reducir el número de cálculos y la cantidad de memoria utilizada.

Más detalladamente, la selección de una de las hipótesis de función de autocorrelación puede incluir la comparación de la función de autocorrelación para la estimación del canal de comunicaciones con cada una de las diversas hipótesis de funciones de autocorrelación.

Además, la selección de una de las hipótesis de funciones de autocorrelación puede incluir la selección de una de las diversas hipótesis de función de autocorrelación que más se acerque a la función de autocorrelación para la estimación del canal de comunicaciones.

Más aún, la selección de una de las hipótesis de función de autocorrelación puede incluir la generación de varias señales de error que corresponden respectivamente a la pluralidad de hipótesis de funciones de autocorrelación, en donde cada una de las señales de error representa una diferencia entre la hipótesis de la función de autocorrelación respectiva y la función de autocorrelación de la estimación del canal de comunicaciones, y también incluye la comparación de las señales de error, para seleccionar la hipótesis de autocorrelación para aproximar la función de autocorrelación para la estimación del canal de comunicaciones.

En particular, se pueden comparar las señales de error para escoger la señal de error que represente una menor diferencia entre la hipótesis de la función de autocorrelación correspondiente y la función de autocorrelación para la estimación del canal de comunicaciones. Adicionalmente, la comparación de las señales de error puede estar precedida del cálculo del promedio de cada una éstas, generando así señales de error

104
7
104

promediadas, en las cuales la comparación de éstas comprende la comparación de las señales de error promediadas.

Los métodos, sistemas y receptores de acuerdo con la presente invención pueden utilizarse así para proporcionar estimaciones de las propagaciones Doppler para un canal de comunicaciones de complejidad reducida.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 es un croquis de ensamblaje de un sistema de comunicaciones, que comprende un receptor, de acuerdo con la presente invención.

Las Figuras 2 a 4 son croquis de ensamblaje de receptores, de acuerdo con la presente invención.

La Figura 5 es un croquis de ensamblaje de un estimador de la propagación Doppler, de acuerdo con la presente invención.

La Figura 6 es una gráfica que ilustra funciones de autocorrelación para canales de radio, a diferentes velocidades del receptor en relación con una estación de base.

La Figura 7 es una tabla que ilustra el almacenamiento de muestras de las funciones de autocorrelación de la Figura 6.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

La presente invención será descrita con más detalles, en referencia a los dibujos anexos, en los cuales se muestran incorporaciones predilectas de la invención. Esta invención puede, sin embargo, incorporarse de muchas otras formas diferentes y no está limitada a las incorporaciones que se estipulan en este documento; más bien, estas incorporaciones se muestran para que esta revelación sea completa y para que demuestre el alcance de la invención a aquellos conocedores de la técnica. Los números iguales se refieren a elementos iguales.

102
7
105

La Figura 1 ilustra un transmisor T y un receptor R, de acuerdo con la presente invención, en donde el transmisor T transmite datos d por el canal de radio h. La señal recibida r es una función de los datos d transmitidos, el canal h de radio y el ruido n. En un canal plano debilitado:

5
$$r = h*d+n.$$
 Ecuación 1

Como se discutió anteriormente, se puede mejorar el rendimiento del receptor estimando la propagación Doppler y utilizando la propagación Doppler estimada para adaptar las funciones del receptor. En particular, se puede utilizar la propagación Doppler estimada para estimar de manera más precisa el canal de radio h. En la Aplicación Estadounidense de Patente pendiente con número de serie _____ de Leonid Krasny et al, titulada "SISTEMA DE ESTIMACIÓN DE PROPAGACIÓN DOPPLER" radicada en Marzo 22 de 1999 (Expedientes No. P.10367-RCUR y 1280.00105) se discute el uso de estimadores de propagación Doppler en receptores. Se asigna la aplicación de Krasny et al, al designado de la presente aplicación, y la aplicación de Krasny et al tiene un inventor común con la presente aplicación. Además, se incorpora la revelación de la aplicación de Krasny et al en este documento como referencia.

En las Figuras 2 a 4 se ilustran varios receptores, Ra, Rb y Rc, que comprenden estimadores de propagación Doppler, de acuerdo con la presente invención. En particular, se adapta el receptor Ra de la Figura 2 para ser utilizado con símbolos piloto conocidos, y este receptor comprende una antena 21a, que recibe la señal r, un receptor de radio y convertidor 23 a, un estimador de canal 25 a, un estimador de propagación Doppler 27 a, un bloque de símbolos conocidos 29 a, y un procesador de señal 31 a. La antena 21 a recibe las señales de radio r, y el receptor y convertidor de radio 23 a filtra, amplifica y convierte en muestras digitales, para su procesamiento, las señales de radio r recibidas. Específicamente, las señales de radio recibidas pueden convertirse en formas tales como

complejos valores de muestra numérica adecuados para su procesamiento. El estimador de canal recibe las señales de radio convertidas y los símbolos conocidos del bloque de símbolo conocido 29 a.

En particular, el bloque de símbolos conocidos 29 a puede producir símbolos piloto u otros
 5 símbolos de referencia conocidos, tales como símbolos de sincronización, comprendidos en la señal recibida r , que pueden utilizarse para calcular las estimaciones del canal. Más aún, el bloque de símbolos conocidos 29 a puede incluir una memoria en la cual se almacenan símbolos conocidos, o un generador de código que puede generar los símbolos conocidos. El estimador de canal 25 a correlaciona las muestras digitales recibidas con los símbolos
 10 conocidos, para generar una estimación del canal, c para que sea utilizado por el estimador de propagación Doppler 27 a. El estimador de propagación Doppler estima la propagación Doppler utilizando las estimaciones del canal y luego envía la propagación Doppler estimada al procesador de señal 31 a. La operación del estimador de propagación Doppler se discutirá con más detalles a continuación. El procesador de señal 31 a procesa la señal
 15 muestreada para extraer información y el procesador de señal 31 a produce retroalimentación al estimador de canal 25 a, de manera que las estimaciones de canal se pueden mejorar después de la estimación de la propagación Doppler.

El receptor R_b de la Figura 3 se adapta para ser utilizado sin símbolos piloto conocidos. Este receptor comprende una antena 21b que recibe la señal r , un receptor de radio y
 20 convertidor 23b, un estimador de canal 25b, un estimador de propagación Doppler 27b, un estimador de símbolos 29b y un procesador de señal 31b. El receptor R_b es similar al receptor R_a de la Figura 2, con la excepción de que el estimador de símbolos 29b se usa en vez del bloque de símbolos conocidos 29 a utilizado en el receptor de la Figura 2. El estimador de símbolos 29b se puede usar en aplicaciones en las cuales no se conozcan los
 25 símbolos. El estimador de símbolos 29b, por ejemplo, puede utilizar técnicas de detección

109

9
107

y corrección de errores para estimar los símbolos recibidos con un alto nivel de precisión. Estos símbolos estimados pueden ser utilizados por el estimador de canal 25b para estimar el canal h. El estimador de propagación Doppler 27b utiliza las estimaciones del canal para estimar la propagación Doppler, como se discute a continuación con mayor detalle.

5 En los sistemas celulares de Acceso Múltiple por División de Código (CDMA), tales como los Sistemas IS-95, un transmisor transmite una corriente de símbolos conocidos, denominados códigos piloto. El código piloto se transmite en el mismo canal y al mismo tiempo que otra información que lleva símbolos que utilizan diferentes códigos de propagación. El receptor Rc de la Figura 4 muestra estimaciones de propagación Doppler

10 en dicho sistema CDMA. El receptor Rc de la Figura 4 se adapta para ser utilizado con símbolos piloto conocidos, y éste receptor comprende una antena 21c que recibe la señal r, un receptor de radio y un convertidor 23c, un estimador de canal 25c, un estimador de propagación Doppler 27c y un procesador de señal 31c. En este receptor de Acceso Múltiple por División de Código - CDMA, el estimador de canal 25c puede estimar el canal

15 directamente, sin el bloque de símbolos conocidos 29 a de la Figura 1, o sin el estimador de símbolos 29b de la Figura 2, y sin las estimaciones del canal utilizadas para la estimación de la propagación Doppler.

El estimador de canal 25c correlaciona la señal recibida r, incluyendo el código piloto conocido y otros códigos en una superposición aditiva, y filtra la compleja correlación

20 resultante para obtener estimaciones del canal. La señal recibida puede estar correlacionada con otros códigos que transportan información para ser decodificada. Se multiplican los resultados de la correlación realizada con códigos transportadores de información, por el conjugado de las correlaciones de códigos piloto para el mismo retraso, y se adicionan los resultados para combinar coherentemente las señales de múltiples trayectos. En los

25 sistemas de banda ancha CDMA (WBCDMA), los intervalos de los símbolos de

100 108 108

modulación pueden ser mucho más cortos, permitiendo así que se resuelva la propagación de múltiples trayectos con una resolución de tiempo mucho mejor.

Los receptores de las Figuras 2 a 4 ilustran varios receptores que comprenden estimadores de propagación Doppler de acuerdo con la presente invención. En cada receptor se

5 proporcionan estimaciones del canal al estimador de propagación Doppler, para calcular las estimaciones de la propagación Doppler. Los receptores que comprenden estimadores de propagación Doppler según la presente invención no están limitados a los estimadores de canal discutidos anteriormente, y aquellos que tengan conocimiento de la técnica reconocerán que se puede utilizar cualquier técnica de estimación de canal para generar

10 estimaciones del canal.

En particular, el estimador de canal puede generar una estimación del canal sobre un periodo de tiempo de TDMA (Acceso Múltiple por División de Tiempo), utilizando símbolos que representan muestras de datos recibidas durante el periodo de tiempo. Por ejemplo, el receptor Rb de la Figura 3 puede incluir el estimador de símbolos 296 para

15 estimar los símbolos. El estimador de propagación Doppler puede entonces utilizar la estimación del canal del periodo de tiempo actual, para calcular una estimación de la propagación Doppler para el periodo de tiempo actual, y el procesador de señal puede utilizar esta estimación de la propagación Doppler en sus cálculos para periodos de tiempo posteriores, como por ejemplo cálculos de estimaciones del canal para periodos de tiempo

20 posteriores. En otras palabras, la estimación de la propagación Doppler para el periodo de tiempo actual puede ser utilizada para actualizar una estimación del Doppler a largo plazo en el procesador de señal que se utiliza en los cálculos posteriores. La estimación del Doppler de largo plazo se puede actualizar, por ejemplo, utilizando técnicas de cálculo de promedio discutidas con más detalle a continuación.

Cuando se usa un estimador de símbolos, como se discutió con referencia a la Figura 3, puede ser útil realizar un chequeo de redundancia cíclica (CRC), en los símbolos estimados utilizados para calcular la estimación de la propagación Doppler para el periodo de tiempo. Si el chequeo de redundancia cíclica pasa, la estimación del canal deberá ser relativamente
5 precisa y la estimación de la propagación Doppler resultante puede ser utilizada para actualizar la estimación del Doppler a largo plazo. Si el chequeo de redundancia cíclica falla, sin embargo, la estimación del canal puede no ser confiable y puede que no sea deseable actualizar la estimación del Doppler a largo plazo utilizando una estimación de la propagación Doppler basada en una estimación del canal que potencialmente no es
10 confiable.

La estimación de la propagación Doppler será discutida ahora con más detalle con referencia al estimador de propagación Doppler de la Figura 5. El estimador de propagación Doppler puede utilizarse, por ejemplo, con receptores de sistemas de comunicaciones por radioteléfono que operan con los estándares DAMPS o con los
15 estándares DAMPS+. En los DAMPS+ se suministran símbolos piloto conocidos. En los DAMPS, con una desmodulación de múltiples pasos, se pueden utilizar los Bits desmodulados de Clase 1 del primer paso como símbolos piloto si pasan el chequeo de redundancia cíclica (CRC). Preferiblemente se reduce la fase de ambigüedades entre las periodos piloto para incrementar la confiabilidad de los resultados. En la referencia de T.
20 Fulghum titulada "Interpolación de Canal en Desmodulación de Segundo Paso", (Tech, Rep. Tr/X 98:1230, Ericsson, RTP, NC, Feb. 22, 1999), por ejemplo, se discute un método para resolver la ambigüedad de la fase. La revelación de esta se ha incorporado a este documento como referencia.

Suponiendo que hay disponibilidad de símbolos piloto y que se ha reducido la fase de
25 ambigüedad entre los símbolos piloto a un nivel aceptable, se pueden encontrar muestras de

la función de autocorrelación R_e por medio del calculador de autocorrelación 51, utilizando las estimaciones del canal obtenidas de los símbolos piloto. Se comparan entonces las muestras de la función de autocorrelación con diferentes hipótesis ($H_1 H_2 H_3 \dots H_k$) de la función de autocorrelación verdadera de diferentes valores de Doppler, usando el comparador de hipótesis 53 para producir cálculos de error ($e_{1(m)}, e_{2(m)}, e_{3(m)}, e_{k(m)}$) para las muestras de función de autocorrelación, con respecto a cada una de las hipótesis. Cada uno de estos cálculos de error se puede promediar sobre varios periodos usando el promediador 55 para proporcionar una pluralidad respectiva de valores promediados de error ($e_{av,1}, e_{av,2}, e_{av,3}, e_{av,k}$). El selector de error mínimo 57 selecciona entonces la propagación Doppler correspondiente a la hipótesis que tenga como resultado el menor valor de error promediado, para generar la propagación Doppler $f_{doppler}$.

Se pueden determinar más detalladamente las estimaciones del canal utilizando las técnicas disponibles ahora o en el futuro, y se pueden calcular y guardar en memoria las hipótesis de las diferentes funciones de autocorrelación ($H_1 H_2 H_3 \dots H_k$) correspondientes a diferentes valores de propagación Doppler. En particular, se pueden determinar los canales reales de radio y sus correspondientes valores de propagación Doppler, a diferentes velocidades de terminales móviles, relativas a la estación de base, y se pueden calcular las funciones de autocorrelación resultantes para cada velocidad.

En la Figura 6 se ilustran ejemplos gráficos de hipótesis de diferentes funciones de autocorrelación (correlación vs. τ) correspondientes a canales de radio, medidas a diferentes velocidades y correspondientes a diferentes valores de propagación Doppler.

Se pueden guardar muestras de cada función de autocorrelación que representen una hipótesis respectiva H_k en la memoria, para que el comparador de hipótesis 53 suministre las hipótesis $H_1 H_2 H_3 \dots H_k$ mostradas en la Figura 5. Por ejemplo, las muestras de cada función de autocorrelación de la gráfica de la Figura 6 correspondientes a diferentes valores

de τ se pueden guardar en memoria como se ilustra en la Figura 7. Aunque en la gráfica de la Figura 6 se muestran 5 hipótesis diferentes, puede utilizarse cualquier número. Se puede utilizar un número mayor (k) de hipótesis para obtener mayor precisión al estimar los valores de propagación Doppler, sin embargo, se puede generar una operación menos complicada, con menos cálculos y un requerimiento de memoria inferior con un número inferior (k) de hipótesis. Más aún, el número de muestras z guardadas para cada hipótesis puede variarse dependiendo del nivel de precisión deseado para la estimación de la propagación Doppler.

La estimación de la función de autocorrelación para un canal con error de frecuencia se puede calcular usando el estimador de autocorrelación 51, usando las estimaciones de canales sobre el campo conocido, según:

$$R_e(\tau) = \frac{1}{L-\tau} \sum_{k=\tau+1}^L h_e(k) h_e^*(k-\tau). \text{Ecuación 2}$$

En esta ecuación, R_e es la función de autocorrelación estimada, que incluye el error de frecuencia, y h_e es la estimación del canal sobre los campos conocidos (o símbolos piloto). Obsérvese que cuando hay un error de frecuencia en la señal recibida, éste puede efectuar directamente las estimaciones del canal, que pueden ser rotadas por la cantidad de error de frecuencia, efectuando así la estimación de la autocorrelación. Designando el error de frecuencia como f_e , se puede calcular la rotación en las estimaciones del canal, de la manera siguiente:

$$\hat{h}_e(k) = h e^{j2\pi f_e k T}, \quad (\text{Ecuación 3})$$

En donde h representa las estimaciones de canal cuando no hay error de frecuencia. La función de autocorrelación con error de frecuencia se puede describir así:

$$R_e(\tau) = \frac{1}{L-\tau} \sum_{k=\tau+1}^L h(k) e^{j2\pi f_e k T} h^*((k-\tau) e^{j2\pi f_e (k-\tau) T}),$$

114 112

Ecuación 4

O:

$$R_e(\tau) = R_e(\tau) e^{j2\pi f_e \tau T}, \quad \text{Ecuación 5}$$

5 en donde $R(\tau)$ es la estimación de la autocorrelación sin el error de frecuencia.

El error de frecuencia f_e se puede calcular utilizando métodos conocidos, como los que se discuten en la referencia de Morelli et al., titulada "Más Resultados en la Estimación Frecuencia del Transportador para Transmisiones por Debilitados Canales Planos", (IEEE Commun. Letters, vol. 2 327-330, Diciembre de 1998). Se incorpora en este documento la
10 revelación de ésta como referencia. El efecto del error de frecuencia se puede retirar de la correlación de las estimaciones de canal como sigue:

$$R(\tau) = R_e(\tau) e^{j2\pi f_e \tau T} \quad \text{Ecuación 6}$$

Las estimaciones de correlación de frecuencia libres de error se pueden entonces comparar con las diferentes hipótesis ($H_1 H_2 H_3 \dots H_k$) del comparador de hipótesis 53.

15 Se pueden determinar las hipótesis ($H_1 H_2 H_3 \dots H_k$) y guardarse en memoria, como se discutió anteriormente en referencia a las Figuras 6 y 7. El error $e_k(m)$ de la estimación de autocorrelación R_e con respecto a cada una de las hipótesis se calcula utilizando:

$$e_k(m) = \sum |R(n) - R(0)R_{H,k}(n)|^2, (n=1, \dots, N) \quad \text{Ecuación 7}$$

20 En esta ecuación $e_k(m)$ es el error correspondiente a la abertura m -ésima entre la función de autocorrelación estimada y las diferentes muestras de la hipótesis k -ésima de la función de autocorrelación verdadera normalizada $R_{H,k}(n)$, dada como:

$$R_{H,k}(n) = J_0(2\pi f_{\text{doppler}, k} n T) \quad \text{Ecuación 8}$$

En donde $f_{doppler,k}$ es la k -ésima hipótesis de propagación Doppler. El término de error e_t se promedia sobre varias aberturas en el promediador 55 (filtro) usando la ecuación:

$$e_{av,k} = \frac{1}{M} \sum e_k(m), \quad m=1, \dots, M, \quad \text{Ecuación 9}$$

5 En donde $e_{av,k}$ es el error promediado correspondiente a la k -ésima hipótesis y M es la longitud de la ventana que calcula el promedio. En este ejemplo se utiliza cálculo de promedio en bloque para promediar el error. Se pueden utilizar otras técnicas de manera alternativa para calcular el promedio, tales como las de promediación que corre o la promediación de ventana deslizante. Al promediar se reducen entonces los errores estadísticos.

10 El selector de mínimo error 57 determina cual es el menor de los errores promediados $e_{av,k}$ para seleccionar la hipótesis de función de autocorrelación H_k que se aproxima más a la función de autocorrelación para el canal recibido. El selector de hipótesis de propagación Doppler escoge la hipótesis de propagación Doppler correspondiente a la hipótesis de

15 función de autocorrelación escogida como estimación de la propagación Doppler $f_{doppler}$. En otras palabras, se utiliza el mínimo de los errores promediados $e_{av,1}$ - $e_{av,k}$ para seleccionar la hipótesis de función de autocorrelación que conduce al error promediado más bajo (en el selector de mínimo error 57), y se selecciona la hipótesis de propagación Doppler correspondiente a la hipótesis de función de autocorrelación seleccionada como estimación

20 de la propagación Doppler (en el selector de hipótesis de propagación Doppler 59) de acuerdo con la siguiente ecuación.

Ecuación 10

$$f_{doppler} = \arg \min_{doppler} e_{av,k}$$

25 Se puede calcular de manera alternativa la función de autocorrelación con error de frecuencia tal como se discute en la referencia Morelli et al. En vez de encontrar el error de la frecuencia y removerlo de la función de autocorrelación estimada, podemos tomar el

valor absoluto de la autocorrelación estimada para obtener la función de autocorrelación de envoltura, como sigue:

$$R(\tau) = |R(\tau)| = |R(\tau)e^{j2\pi f \tau} e^{-j2\pi f \tau}| = |R(\tau)| \quad \text{Ecuación 11}$$

Este valor absoluto de la estimación de la función de autocorrelación (sin error de frecuencia) puede ser entonces comparado con las diferentes hipótesis de la función verdadera de autocorrelación de envoltura correspondiente a los diferentes valores de propagación Doppler así:

$$e_k(m) = \sum |R(n) - R(0) R_{H,k}(n)|^2 \quad \text{Ecuación 12}$$

En donde,

$$R_{H,k}(n) = |J_0(2\pi f_{\text{doppler},k} nT)| \quad \text{Ecuación 13}$$

Se usan los términos de error de la manera anterior para determinar la hipótesis que produce el menor error en la estimación del valor de propagación Doppler.

En los sistemas DAMPS se puede remover sustancialmente la ambigüedad de fase dentro de un periodo de tiempo, utilizando técnicas conocidas. Sin embargo puede quedar todavía una ambigüedad de fase entre varios periodos de tiempo. De acuerdo con la presente invención, se puede estimar la correlación entre los periodos y compararse con las diferentes hipótesis. Sin embargo, los errores entre periodos se promedian.

Como se discutió anteriormente, el número de hipótesis puede variar dependiendo de la precisión deseada, y de la complejidad del estimador y el receptor de la propagación Doppler. Un mayor número de hipótesis puede producir mayor precisión, aunque requiere más memoria y más cómputo. Un menor número de hipótesis puede reducir el uso de memoria y cómputo, aunque produce una estimación menos precisa de la propagación

Doppler.

Los métodos de cálculo de propagación Doppler según la presente invención pueden así implementarse con una relativa eficiencia de computación y buenos resultados. En particular, el uso de la función de correlación de envoltura puede producir un nivel de rendimiento cercano al de otras técnicas, sin requerir una estimación del error de
5 frecuencia.

La estimación Doppler, según la presente invención se puede realizar, por ejemplo, en el contexto de un sistema de radioteléfono celular DAMPS, utilizando los formatos siguientes de transmisión y de abertura de enlace hacia abajo y los formatos de transmisión: $\pi/4$ -DQPSK con forma de pulso de coseno elevado con raíz; marco TDMA de 20 metros; y 3
10 usuarios compartiendo el marco TDMA. Además, cada usuario puede transmitir dos veces durante 6.667 ms de duración en el periodo del marco. El medio de transmisión puede ser un canal de debilitamiento Rayleigh, y el canal puede ser simulado utilizando un modelo de debilitamiento de Jake. Pueden utilizarse un receptor único de antena y un portador de frecuencia de 1900 MHz.

15 En una desmodulación conjunta de enlace hacia abajo, solo se necesita estimar una propagación Doppler para las señales deseadas y de interferencia, puesto que tanto las estaciones de base de las señales con interferencia como las deseadas son fijas, y el terminal móvil se está moviendo. Esta suposición es razonable, suponiendo que no haya una trayectoria directa. Las propagaciones Doppler pueden así ser estimadas utilizando
20 información correspondiente al usuario más fuerte, que es el usuario deseado en la mayoría de los casos.

En el receptor, se puede suponer que se conoce la localización sincrónica ideal y se pueden utilizar las muestras recibidas para desmodular coherentemente las secuencias de información del usuario. Puede usarse estimación de canal basado en Kalman usando un
25 modelo autorregresivo de segundo orden (AR-2) para el seguimiento de canales. Como se

discutió anteriormente, el seguimiento del canal depende de la información Doppler. Como la información Doppler puede no conocerse inicialmente, se pueden fijar los parámetros del rastreador en una propagación Doppler relativamente alta de 100 Hz. Como la estimación de propagación Doppler converge a la propagación Doppler real, se deberán cambiar
5 también los parámetros de seguimiento en el receptor adaptable.

La presente invención puede incorporarse como métodos o como dispositivos. Además, la invención puede tomar la forma de una incorporación total en un Hardware, una incorporación total de software, o una incorporación que combina aspectos de hardware y software. La presente invención se ha descrito en parte con respecto a los croquis de
10 ensamblaje de las Figuras 1-5. Se entenderá que cada bloque de ilustraciones y combinaciones de bloques pueden implementarse por medio de instrucciones de un programa de computador. Estas instrucciones de programa que pueden representar etapas pueden ser suministradas a un procesador para producir una máquina.

En consecuencia, hay bloques de los croquis de ensamblaje que soportan combinaciones de
15 formas de realizar las funciones especificadas, en combinaciones de pasos de éstas. Se entenderá que cada bloque de ilustraciones y combinaciones de bloques pueden implementarse mediante sistemas basados en hardware, con propósitos especiales, que realizan las funciones o etapas especificadas, o mediante combinaciones de hardware con propósito especial, e instrucciones de computador.

20 En los dibujos y la especificación se han revelado incorporaciones típicamente preferidas de la invención y, aun que se emplean términos específicos, éstos se usan en un sentido genérico y descriptivo únicamente, y no para propósitos de limitación, estipulándose el alcance de la invención en las siguientes reivindicaciones.

117 19 21
117

REIVINDICACIONES

1. Un método para estimar una propagación Doppler para un canal de comunicaciones, que comprende:
 - 5 El suministro de una estimación del canal de comunicaciones;
La generación de una función de autocorrelación para la estimación del canal de comunicaciones;
La selección de una de las diversas hipótesis de función de autocorrelación para aproximar la función de autocorrelación como estimación del canal de comunicaciones, en donde cada
 - 10 una de las hipótesis de función de autocorrelación corresponde a una hipótesis estimada de propagación Doppler respectiva;
Y,
La selección de una de las hipótesis de estimación de propagación Doppler correspondiente a las hipótesis de función de autocorrelación seleccionadas, como una estimación de la
 - 15 propagación Doppler para el canal de comunicaciones.
2. Un método de acuerdo con la reivindicación 1 en el cual la selección de una de las hipótesis de función de autocorrelación comprende la comparación de la función de autocorrelación para la estimación del canal de comunicaciones con cada una de las diversas hipótesis de funciones de autocorrelación.
- 20 3. Un método de acuerdo con la reivindicación 1 en el cual la selección de una de las hipótesis de función de autocorrelación comprende seleccionar la hipótesis de función de autocorrelación que más se aproxime a la función de autocorrelación entre las diversas hipótesis de funciones de autocorrelación, para la estimación del canal de comunicaciones.
4. Un método de acuerdo con la reivindicación 1 en el cual la selección de una de las
- 25 hipótesis de funciones de autocorrelación comprende:

120

28

112

22

La generación de una pluralidad de señales de error, que corresponden respectivamente a la diversidad de hipótesis de funciones de autocorrelación, en las cuales cada una de las señales de error representa una diferencia entre la hipótesis de función de autocorrelación respectiva y la función de autocorrelación de la estimación del canal de comunicaciones;

5 Y,

La comparación de las señales de error para seleccionar la hipótesis de autocorrelación para aproximar la función de autocorrelación para la estimación del canal de comunicaciones.

5. Un método de acuerdo con la reivindicación 4 en el cual la comparación de las señales de error incluye la elección de la señal de error que represente una menor diferencia entre la hipótesis de función de autocorrelación correspondiente y la función de autocorrelación para la estimación del canal de comunicaciones.

6. Un método de acuerdo con la reivindicación 5 en el cual la elección de la señal de error incluye la elección de por lo menos una de las señales de error.

7. Un método de acuerdo con la reivindicación 4, en el cual la comparación de las señales de error está precedida por:

El calculo del promedio de cada una de las señales de error, para proporcionar señales de error promediadas, en donde la comparación de las señales de error comprende la comparación de las señales de error promediadas.

8. Un método de acuerdo con la reivindicación 7, en donde el cálculo del promedio de cada una de las señales de error es uno entre: cálculo de promedio en bloque, cálculo de promedio corrido y cálculo del promedio de ventana deslizando.

9. Un método de acuerdo con la reivindicación 1 en el cual cada una de las diversas hipótesis de función de autocorrelación comprende diversas muestras y en donde la función de autocorrelación para la estimación del canal de comunicaciones comprende una pluralidad de muestras.

10. Un método de acuerdo con la reivindicación 1 en el cual el canal de comunicaciones incluye un canal de radio.
11. Un método de acuerdo con la reivindicación 1 en el cual la función de autocorrelación comprende una diversidad de muestras y en el cual la generación de la función de autocorrelación comprende reducir un error de frecuencia de las diversas muestras.
- 5 12. Un método de acuerdo con la reivindicación 1 que además comprende:
El suministro de una segunda estimación del canal de comunicaciones, utilizando la estimación de la propagación Doppler para el canal de comunicaciones.
13. Un método de acuerdo con la reivindicación 1 en el cual el suministro de una estimación del canal de comunicaciones comprende recibir diversas muestras de datos sobre el canal de comunicaciones, en las cuales se usan muestras de datos para generar las estimaciones del canal, cuyo método comprende además:
- 10 La realización de un chequeo de redundancia cíclica en las muestras de datos usados para generar las estimaciones del canal;
- 15 La actualización de la estimación Doppler a largo plazo, con la estimación de la propagación Doppler de las muestras de los datos cuando pasan el chequeo de redundancia cíclica.
14. Un método de acuerdo con la reivindicación 1 en el cual el suministro de una estimación del canal de comunicaciones comprende:
- 20 La recepción de diversos símbolos piloto en el canal de comunicaciones;
La reducción de la ambigüedad de fase entre los símbolos piloto;
Y,
La utilización de los símbolos piloto, habiendo reducido la ambigüedad, para generar la estimación del canal de comunicaciones.

122
22 120 24

15. Un estimador de propagación Doppler para estimar una propagación Doppler para un canal de comunicaciones; el estimador de propagación Doppler comprende:
- Una pluralidad de hipótesis de funciones de autocorrelación correspondientes a una pluralidad respectiva de hipótesis estimadas de propagación Doppler;
- 5 Un estimador de canal que estima el canal de comunicaciones;
- Un generador de autocorrelación que genera una función de autocorrelación para la estimación del canal de comunicaciones;
- Un probador de hipótesis de funciones de autocorrelación, que selecciona una de las hipótesis de funciones de autocorrelación, para aproximar la función de autocorrelación de
- 10 la estimación del canal de comunicaciones; y
- Un selector de hipótesis de propagación Doppler, que selecciona una de las hipótesis estimadas de propagación Doppler, correspondiente a las hipótesis de función de autocorrelación seleccionadas como estimación de la propagación Doppler para el canal de comunicaciones.
- 15 16. Un estimador de propagación Doppler de acuerdo a la reivindicación 15 en el cual el probador de hipótesis compara la función de autocorrelación para la estimación del canal de comunicaciones con cada una de las diversas hipótesis de funciones de autocorrelación.
17. Un estimador de propagación Doppler de acuerdo a la reivindicación 15 en el cual el probador selecciona una de las diversas hipótesis de función de autocorrelación, la que se
- 20 aproxime más a la función de autocorrelación para la estimación del canal de comunicaciones.
18. Un estimador de propagación Doppler de acuerdo a la reivindicación 15, en el cual el probador de hipótesis genera una pluralidad de señales de error que corresponden respectivamente a la pluralidad de las hipótesis de función de autocorrelación, en las cuales
- 25 cada una de las señales de error representa una diferencia entre la hipótesis de función de

193 25 25 121

autocorrelación respectiva y la función de autocorrelación de la estimación del canal de comunicaciones, y en la cual el probador de hipótesis compara las señales de error para seleccionar la hipótesis de autocorrelación para aproximar la función de autocorrelación para la estimación del canal de comunicaciones.

- 5 19. Un estimador de propagación Doppler de acuerdo a la reivindicación 18 en el cual el probador escoge la señal de error que representa la menor diferencia entre la hipótesis de función de autocorrelación correspondiente y la función de autocorrelación para la estimación del canal de comunicaciones.
20. Un estimador de propagación Doppler de acuerdo a la reivindicación 19 en el cual el probador de hipótesis escoge por lo menos una de las señales de error.
- 10 21. Un estimador de propagación Doppler de acuerdo a la reivindicación 18 en el cual el probador de hipótesis promedia cada una de las señales de error, para proporcionar señales de error promediadas, en las cuales el probador de hipótesis compara las señales de error promediadas.
- 15 22. Un estimador de propagación Doppler de acuerdo a la reivindicación 21 el cual el probador de hipótesis promedia cada una de las señales de error usando uno entre: cálculo del promedio en bloque, cálculo del promedio corrido y cálculo del promedio de ventana deslizante .
- 20 23. Un estimador de propagación Doppler de acuerdo a la reivindicación 15 en el cual la pluralidad de las hipótesis de funciones de autocorrelación comprende una pluralidad de muestras y en el cual la función de autocorrelación para la estimación del canal de comunicaciones comprende una pluralidad de muestras.
24. Un estimador de propagación Doppler de acuerdo a la reivindicación 15 en el cual el canal de comunicaciones comprende un canal de radio.

~~122~~ 26
24 122

25. Un estimador de propagación Doppler de acuerdo a la reivindicación 15 en el cual la función de autocorrelación comprende una pluralidad de muestras y en el cual el generador de autocorrelación reduce un error de frecuencia en la pluralidad de muestras.
26. Un estimador de propagación Doppler de acuerdo a la reivindicación 15 en el cual el
5 estimador del canal proporciona una segunda estimación del canal de comunicaciones usando la estimación de la propagación Doppler para el canal de comunicaciones.
27. Un estimador de propagación Doppler de acuerdo a la reivindicación 15 en el cual el estimador de canal recibe una pluralidad de muestras de datos sobre el canal de comunicaciones en el cual se usan dichas muestras de datos para estimar el canal de
10 comunicaciones, en donde el estimador de canal realiza un chequeo de redundancia cíclica en las muestras de datos usados, para generar las estimaciones del canal; el estimador de propagación Doppler comprende además:
- Un estimador Doppler de largo plazo en donde este estimador se actualiza con la estimación de la propagación Doppler cuando las muestras de datos pasan el chequeo de
15 redundancia cíclica.
28. Un estimador de propagación Doppler de acuerdo a la reivindicación 15 en el cual el estimador de canal recibe una pluralidad de símbolos piloto sobre el canal de comunicaciones, reduce la ambigüedad de la fase entre los símbolos piloto y utiliza estos símbolos, habiendo reducido la ambigüedad, para proporcionar la estimación del canal de
20 comunicaciones.
29. Un procedimiento para recibir comunicaciones, que comprende:
- Recepción de una señal de un canal de comunicaciones, en donde la señal representa datos de un transmisor remoto; generación de una estimación de canal de comunicaciones sobre el cual se recibe la señal;

125 27 123

Generación de una función de autocorrelación para la estimación del canal de comunicaciones;

Selección de una de varias hipótesis de funciones de autocorrelación, correspondientes a una pluralidad respectiva de hipótesis estimadas de propagación Doppler, para aproximar la

5 función de autocorrelación para la estimación del canal de comunicaciones;

La selección de una de las hipótesis de estimación de propagación Doppler, que corresponde a las hipótesis de función de autocorrelación seleccionadas, como una estimación de la propagación Doppler para el canal de comunicaciones;

Y,

10 La reproducción de una estimación de datos transmitidos por el transmisor remoto.

30. Un método de acuerdo a la reivindicación 29, en el cual la selección de una de las hipótesis de función de autocorrelación comprende la comparación de la función de autocorrelación para la estimación del canal de comunicaciones con cada una de las diversas hipótesis de función de autocorrelación.

15 31. Un método de acuerdo a la reivindicación 29 en el cual la selección de una de las hipótesis de función de autocorrelación comprende la selección de una de las diversas hipótesis de funciones de autocorrelación, que más se aproxime a la función de autocorrelación para la estimación del canal de comunicaciones.

32. Un método de acuerdo a la reivindicación 29 en el cual la selección de una de las
20 hipótesis de función de autocorrelación comprende:

La generación de diversas señales de error, que corresponden respectivamente a las diversas hipótesis de autocorrelación, en las cuales cada una de las señales de error representa una diferencia entre la hipótesis de función de autocorrelación respectiva y la función de autocorrelación de la estimación del canal de comunicaciones;

25 Y,

La comparación de señales de error, para seleccionar la hipótesis de autocorrelación, para aproximar la función de autocorrelación para la estimación del canal de comunicaciones.

33. Un método de acuerdo a la reivindicación 32, en donde la comparación de señales de error comprende la elección de la señal de error que represente la menor diferencia entre la hipótesis de función de autocorrelación correspondiente y la función de autocorrelación para la estimación del canal de comunicaciones.

34. Un método de acuerdo a la reivindicación 33 en el cual la elección de la señal de error comprende elegir por lo menos una de las señales de error.

35. Un método de acuerdo a la reivindicación 32, en el cual la comparación de las señales de error está precedida por:

El promediar cada una de las señales de error, para proporcionar señales de error promediadas, en las cuales la comparación de las señales de error comprende la comparación de las señales de error promediadas.

36. Un método de acuerdo a la reivindicación 35 en el cual el promedio de cada una de las señales de error comprende uno entre: cálculo de promedio en bloque, cálculo de promedio corrido y cálculo de ventana deslizante.

37. Un método de acuerdo a la reivindicación 29, en el cual cada una de las diversas hipótesis de función de autocorrelación comprende diversas muestras, y en el cual la función de autocorrelación para la estimación del canal de comunicaciones comprende diversas muestras.

38. Un método de acuerdo a la reivindicación 29, en el cual el canal de comunicaciones comprende un canal de radio.

39. Un método de acuerdo a la reivindicación 29, en el cual la función de autocorrelación comprende diversas muestras, y en el cual la generación de la función de autocorrelación comprende reducir un error de frecuencia en las diversas muestras.

127
27
28
125

40. Un método de acuerdo a la reivindicación 29, que comprende además:

El suministro de una segunda estimación del canal de comunicaciones, utilizando la estimación de la propagación Doppler para el canal de comunicaciones.

41. Un método de acuerdo a la reivindicación 29, en el cual el suministro de una
5 estimación del canal de comunicaciones comprende la recepción de diversas muestras de datos en el canal de comunicaciones, en donde las muestras de datos se usan para generar las estimaciones del canal, el método además comprende:

La realización de un chequeo de redundancia cíclica en las muestras de datos usadas para generar las estimaciones de canal;

10 Actualización de la estimación Doppler a largo plazo con la estimación de la propagación Doppler cuando las muestras de datos pasan el chequeo de redundancia cíclica.

42. Un método de acuerdo a la reivindicación 29 en el cual los datos recibidos del transmisor remoto comprenden símbolos piloto, y en el cual la generación de un estimado del canal de comunicaciones comprende:

15 La reducción de la ambigüedad de fase entre los símbolos piloto;

La utilización de los símbolos piloto, habiendo reducido la ambigüedad, para proporcionar la estimación del canal de comunicaciones.

43. Un receptor que comprende:

Un receptor y convertidor de radio que recibe una señal sobre un canal de comunicaciones;

20 Un estimador de canal que estima el canal de comunicaciones sensible a la señal recibida en el canal de comunicaciones;

Diversas hipótesis de función de autocorrelación, correspondientes a diversas hipótesis de estimación de propagación Doppler respectivas;

25 Un generador de autocorrelación que genera una función de autocorrelación para la estimación del canal de comunicaciones;

~~126~~

~~28~~ 30
126

Un probador de hipótesis de función de autocorrelación, que selecciona una de las hipótesis de función de autocorrelación, para aproximar la función de autocorrelación para la estimación del canal de comunicaciones;

Y,

- 5 Un selector de hipótesis de propagación Doppler, que selecciona una de las hipótesis de estimación de propagación Doppler, correspondiente a las hipótesis de función de autocorrelación seleccionadas, como estimación de la propagación Doppler para el canal de comunicaciones.
44. Un receptor de acuerdo a la reivindicación 43, en el cual el probador de hipótesis
10 compara la función de autocorrelación para la estimación del canal de comunicaciones con cada una de las diversas hipótesis de función de autocorrelación.
45. Un receptor de acuerdo a la reivindicación 43, en el cual el probador selecciona una de las diversas hipótesis de función de autocorrelación, la que más se aproxima a la función de autocorrelación para la estimación del canal de comunicaciones.
- 15 46. Un receptor de acuerdo a la reivindicación 43, en el cual el probador de hipótesis genera diversas señales de error, que corresponden respectivamente a las diversas hipótesis de función de autocorrelación, en donde cada una de las señales de error representa una diferencia entre la hipótesis de función de autocorrelación respectiva y la función de autocorrelación de la estimación del canal de comunicaciones, y en donde el probador de
20 hipótesis compara las señales de error, para seleccionar la hipótesis de autocorrelación para aproximar la función de autocorrelación para la estimación del canal de comunicaciones.
47. Un receptor de acuerdo a la reivindicación 46, en el cual el probador de hipótesis selecciona la señal de error que representa la menor diferencia entre la hipótesis de función de autocorrelación correspondiente y la función de autocorrelación para la estimación del
25 canal de comunicaciones.

- ~~129~~ ~~25~~ 3+
127
48. Un receptor de acuerdo a la reivindicación 47, en el cual el probador de hipótesis promedia cada una de las señales de error.
49. Un receptor de acuerdo con la reivindicación 46, en el cual un probador de hipótesis promedia cada una de las señales de error, para generar señales de error promediadas, en
5 donde el probador de hipótesis compara las señales de error promediadas.
50. Un receptor de acuerdo a la reivindicación 49 en el cual el probador de hipótesis promedia cada una de las señales de error utilizando uno entre: cálculo del promedio en bloque, cálculo de promedio corrido y cálculo de ventana deslizante.
51. Un receptor de acuerdo a la reivindicación 43, en el cual cada una de las diversas
10 hipótesis de función de autocorrelación comprende diversas muestras, y en el cual la función de autocorrelación para la estimación del canal de comunicaciones comprende diversas muestras.
52. Un receptor de acuerdo a la reivindicación 43, que comprende además:
Un procesador de señal, acoplado entre el estimador de propagación Doppler y el estimador
15 de canal, en el cual el procesador de señal modifica la operación del estimador de canal sensible la estimación de la propagación Doppler para el canal de comunicaciones.
53. Un receptor de acuerdo a la reivindicación 43, en el cual el canal de comunicaciones comprende un canal de radio.
54. Un receptor de acuerdo a la reivindicación 43 en el cual la función de autocorrelación
20 para la estimación del canal de comunicaciones comprende diversas muestras y en el cual el generador de autocorrelación reduce un error de frecuencia de las diversas muestras.
55. Un receptor de acuerdo a la reivindicación 43, en el cual el estimador de canal proporciona una segunda estimación del canal de comunicaciones, usando la estimación de la propagación Doppler para el canal de comunicaciones.

120
20 30
129

56. Un receptor de acuerdo a la reivindicación 43, en el cual la señal recibida en el canal de comunicaciones comprende diversas muestras de datos, en las cuales el estimador del canal utiliza las muestras de datos para estimar el canal de comunicaciones, y en el cual el estimador de canal realiza un chequeo de redundancia cíclica a las muestras de datos usadas para generar las estimaciones de canal, el receptor comprende además:

Un estimador Doppler a largo plazo, en el cual este estimador se actualiza con la estimación de la propagación Doppler cuando las muestras de datos pasan el chequeo de redundancia cíclica.

57. Un receptor de acuerdo a la reivindicación 43, en el cual la señal recibida en el canal de comunicaciones comprende diversos símbolos piloto, en los cuales el estimador de canal reduce la ambigüedad de la fase entre los símbolos piloto, y en el cual el estimador de canal utiliza los símbolos piloto que tienen una ambigüedad de fase reducida para proporcionar la estimación del canal de comunicaciones.

121

31 33
129

**METODOS PARA ESTIMAR LA PROPAGACIÓN DOPPLER, QUE INCLUYE
HIPÓTESIS DE FUNCIÓN DE AUTOCORRELACION Y SISTEMAS Y
RECEPTORES RELACIONADOS**

5

RESUMEN

La propagación Doppler para un canal de comunicaciones se mide mediante la generación de una estimación del canal de comunicaciones y la generación de una función de autocorrelación para la estimación del canal de comunicaciones. Se selecciona una de varias hipótesis de función de autocorrelación, para aproximar la función de autocorrelación para la estimación del canal de comunicaciones, en donde cada una de las hipótesis de funciones de autocorrelación corresponde a una hipótesis de estimación de propagación Doppler respectiva. Se selecciona una de las hipótesis estimadas de propagación Doppler correspondiente a las hipótesis de función de autocorrelación seleccionadas como estimación de la propagación Doppler para el canal de comunicaciones.

20

130 34

130

SUPERINDUSTRIA Y COMERCIO
Radicación : 00057575 00000001 Folios: 52
Fecha (R3D): 2000-09-31 14:57:38
Trasite : 000 PATENTES C 1 REGISTR/ 325 COMPLET/ 1
Dependencia: 0000 DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

Señor
SUPERINTENDENTE DE INDUSTRIA Y COMERCIO
DIVISIÓN DE NUEVAS CREACIONES
E. _____ S. _____ D. _____

REF. Expediente: 00-057.675
Patente de Invención: **METODOS PARA ESTIMAR
LA PROPAGACION
DOPPLER INCLUYENDO
HIPOTESIS DE FUNCION DE
AUTOCORRELACION Y
SISTEMAS Y RECEPTORES
RELACIONADOS.**
Titular: **ERICSSON, INC.**

DESTINO: 09

Humberto RUBIO CAMACHO, mayor de edad, vecino de Santafé de Bogotá, D.C., identificado con la cédula de ciudadanía número 17'192.062 de Bogotá, abogado en ejercicio portador de la Tarjeta Profesional No. 50.007, expedida por el Consejo Superior de la Judicatura, en carácter de apoderado de la Sociedad **ERICSSON, INC.**; encontrándome dentro del termino legal establecido en el Artículo 4° del Convenio de París, me permito anexar los siguientes documentos:

- 1.- Copia certificada de la Solicitud No. 09/373,289 de 12 de Agosto de 1.999, expedida por la Autoridad Competente, junto con su respectiva traducción al Castellano; base de la prioridad reivindicada en la solicitud de registro de la Patente de Invención citada en la referencia; todo de conformidad con el Artículo 4° del Convenio de la Unión de París y el Concepto 5 de enero de 1.999 de la SIC.

Atentamente,

Original Firmado
Por Humberto Rubio

HUMBERTO RUBIO CAMACHO
C.C. 17'192.062 de Bogotá
T.P. 50.007 Consejo Superior
de la Judicatura
COD 4134

00/1076-03/PI



CONSULADO DE COLOMBIA

WASHINGTON, D.C.

No. 1695

EL CONSULADO DE COLOMBIA

CERTIFICA:

Que es auténtica la firma de JACQUELINE PRIDGEN.

quien el día 6 DE JULIO DEL 2000

desempeñaba las funciones de OFICIAL DE AUTENTICACIONES DEPARTAMENTO DE ESTADO.

la cual aparece al pie de los documentos anexos relacionados con PODER.

Dado en Washington, D.C. a los SEIS (6)

JULIO.

del año dos mil (2000)

Pagado Impuesto de Timbre 2.00

Pagado Derecho Consular 5.00

Total 7.00

(El Consulado no asume ninguna
responsabilidad por el contenido de los
documentos anexos)

JACQUELINE ESPITIA ARIAS
Vicecónsul

27 NOV 2000

MINISTERIO DE RELACIONES
EXTERIORES

Jaguarhace
393857

CUYA FIRMA APARECE EN EL
DOCUMENTO DESEMPEÑA
LAS FUNCIONES INDICADAS.

NO SE ASUME
RESPONSABILIDAD DEL TEXTO

2000 NOV 24 P 12:25

Medina
JEFE DE LOCALIZACIONES
SANTAFE DE BOGOTA D.C.

CONSEJO

3002 NOV 24
CL 12:25
EJ 12:25

United States of America



DEPARTMENT OF STATE

To all to whom these presents shall come, Greetings:



I Certify That the document hereunto annexed is under the Seal of the State(s) of North Carolina, and that such Seal(s) is/are entitled to full faith and credit.*



In testimony whereof, I, Madeleine K. Albright, Secretary of State, have hereunto caused the seal of the Department of State to be affixed and my name subscribed by the Assistant Authentication Officer, of the said Department, at the city of Washington, in the District of Columbia, this sixth day of July, 2000.

By

Assistant Authentication Officer,
Department of State

Issued pursuant to CHXIV, State of
Sept. 13, 1789, 1 Stat. 68-69; 22
USC 2657; 22USC 2651a; 5 USC
301; 28 USE 1733 et. seq.; 8 USC
1443(j); RULE 44 Federal Rules of
Civil Procedure.

*For the contents of the annexed document, the Department assumes no responsibility

This certificate is not valid if it is removed or altered in any way whatsoever

STATE OF NORTH CAROLINA

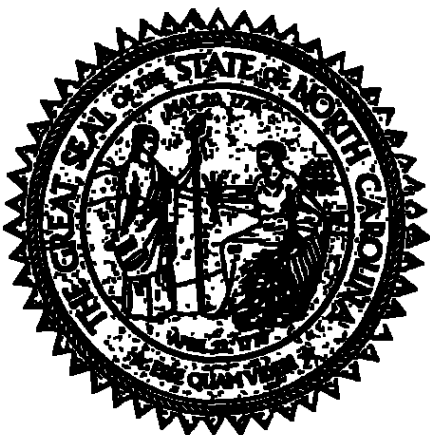


124
133 37
Department of The
Secretary of Stat

I, ELAINE F. MARSHALL, SECRETARY OF STATE of the State of North Carolina, do hereby certify that LAURA M. RIDDICK was Register of Deeds of WAKE County, North Carolina on the 20TH day of JUNE, 2000. And as such Register of Deeds had legal custody of the Records of NOTARIES PUBLIC for said County. I further certify that JENNIFER SCOTT WILKINS was duly appointed DEPUTY Register of Deeds of WAKE County, North Carolina, and that as such DEPUTY had authority to sign instruments and documents in the name of the Register of Deeds of WAKE County. I further certify that the signature and seal appearing on the attached certificate is recognized as the genuine signature of JENNIFER SCOTT WILKINS, DEPUTY Register of Deeds and the genuine seal of LAURA M. RIDDICK, Register of Deeds of WAKE County, North Carolina

IN WITNESS WHEREOF, I have hereunto set my hand and affixed my official seal.

DONE IN OFFICE at Raleigh, this the 20TH DAY OF JUNE, 2000



by:

Rodney S. Maddox
RODNEY S. MADDOX
Chief Deputy Secretary of State

Elaine F. Marshall

Secretary of State



Wake County Register of Deeds
Post Office Box 1897
Raleigh, North Carolina 27602-1897

138
134 32
Laura M. Riddick
Register Of Deeds

STATE OF NORTH CAROLINA

WAKE COUNTY

**CERTIFICATE OF REGISTER OF DEEDS THAT
NOTARY PUBLIC WAS ACTING NOTARY
AT TIME OF SIGNATURE**

I, LAURA M. RIDDICK, REGISTER OF DEEDS OF THE AFORESAID COUNTY AND STATE, DO HEREBY CERTIFY THAT HEATHER ROWLAND WAS, AT THE TIME OF SIGNING THE FOREGOING (OR ANNEXED) CERTIFICATE, A DULY COMMISSIONED AND QUALIFIED NOTARY PUBLIC IN AND FOR THE COUNTY OF WAKE, STATE OF NORTH CAROLINA, AND AS SUCH FULL FAITH AND CREDIT IS DUE TO HIS OFFICIAL ACTS; AND, FURTHER, THAT HIS SIGNATURE THERETO IS IN HIS OWN PROPER HANDWRITING.

IN TESTIMONY WHEREOF, I HAVE HEREUNTO SET MY HAND AND SEAL OF OFFICE THIS, THE 20TH DAY OF JUNE, 2000.

Laura M. Riddick
REGISTER OF DEEDS
James H. Wilkins
DEPUTY / ASSISTANT
27 NOV 2000
FILED TO DEEDS
CLERK'S OFFICE

(SEAL)

136
135 39

**HUMBERTO RUBIO & CIA LTDA.
ABOGADOS**

Propiedad Industrial e Intelectual
BOGOTA - COLOMBIA

Para patentes, marcas, diseños, marcas de fábrica de comercio y servicios, marcas y
nombres comerciales, licencias y registros similares.
For patents, designs, trademarks, design, commercial marks and service mark registrations

PODER

POWER OF ATTORNEY

El abajo firmado
ERICSSON, INC.

The undersigned **Ericsson, Inc.**

domiciliado en **P.O. BOX 13969/7001
Development Drive Research Triangle
Park, NC 27709 Estados Unidos**
por el presente conferimos poder amplio y suficiente

From **P.O. Box 13969/7001 Development Drive
Research Triangle Park, NC 27709 USA**
hereby grant full and sufficient Power of Attorney to

HUMBERTO RUBIO CAMACHO y/o TINEKE STOL y/o HUMBERTO RUBIO STOL
para solicitar ante las oficinas y autoridades correspondientes la obtención de registros, renovaciones, trasposes y en general todo lo relacionado con el mantenimiento, obtención y protección de sus marcas de fábrica, denominaciones comerciales, marcas de comercio y patentes, licencias sanitarias a cuyo efecto le faculta para dar ante dichas autoridades todos los pasos necesarios en cumplimiento del objeto indicado; elevar solicitudes, descripciones, protestas, declaraciones, apelaciones y reclamos; abonar todos los impuestos y cuotas de cualquier otro pago determinados por la Ley; recibir todos los documentos presentados, solicitar testimonios, desistir y enmendar solicitudes, cobrar y percibir para oponerse y protestar contra cualquier solicitud, que a juicio del apoderado, pudieran prestarse a confusión o infringir o de cualquier modo perjudicar las marcas, denominaciones o patentes del Mandante. A los mandatarios se les otorga autorización amplia y bastante para contestar todos los reclamos y las demandas presentados ante autoridades administrativas y judiciales, desistir de procedimientos, transar conflictos, pudiendo así mismo sustituir este Poder en todo o en parte y revocar dichas sustituciones.

HUMBERTO RUBIO CAMACHO y/o TINEKE STOL y/o HUMBERTO RUBIO STOL
to apply before the proper officers and authorities the issue of registrations, renewals, assignments, proofs of renewals and in general all that is related to the maintenance, obtention and protection of its trademarks, tradenames, commercial marks, patents and sanitary licenses; to which end it empowers them to take all steps necessary before said authorities for the object stated; to file petitions, prepare descriptions; make protests, declarations, appeals and objections; pay taxes and other charges required by law; apply for certifications, receive documents and take testimony abandon and amend applications and collect refunds; to oppose, ask for the cancellation of and protest any application or registration which in their judgment could lead to confusion or could be considered an infringement or could in any form prejudice the undersigned's trademarks, tradenames, patents and commercial marks. To the said mandatories sufficient Power is granted hereby to answer in the matter of all claims and demands that maybe presented, before administrative or judicial officers of any class, giving them likewise Power to abandon proceeding, settle conflicts, substitute these present in whole or in part and revoke such substitutions.

Dado y firmado hoy

12 de junio del 2.000
RTP, NC, USA en

Firma

Given and signed this **JUN 15 2000**
in **RTP, NC, USA**
Signature **Charles J. Moore, Jr.**
Charles J. Moore, Jr.
Associate General Patent Counsel
Ericsson, Inc.

NOTARIZATION AND LEGALIZATION BEFORE COLOMBIAN CONSULATE IS REQUIRED.

STATE OF NORTH CAROLINA

COUNTY OF WAKE

On this 12 day of June, 2000, before me, a Notary Public in and for the County and State aforesaid, appeared Charles L. Moore Jr., to me personally known to be the same person whose name is subscribed to the foregoing instrument, and acknowledged that he executed said instrument as his free and voluntary act and for the uses and purposes therein expressed.

WITNESS my hand and official seal, this the 12 day of June, 2000.

(Seal)

[Signature]
NOTARY PUBLIC IN AND FOR

Wake County, North Carolina

My commission expires September 30, 2004

[Signature]
NOTARY PUBLIC
WAKE COUNTY, N.C.
7 NOV 2000
My commission expires September 30, 2004

RECORDED

DECOY
FBI, N.C.

State of Delaware
Office of the Secretary of State

I, EDWARD J. FREEL, SECRETARY OF STATE OF THE STATE OF DELAWARE, DO HEREBY CERTIFY THE ATTACHED IS A TRUE AND CORRECT COPY OF THE RESTATED CERTIFICATE OF "ERICSSON INC.", FILED IN THIS OFFICE ON THE TWENTY-FIFTH DAY OF JUNE, A.D. 1998, AT 10 O'CLOCK A.M.

A FILED COPY OF THIS CERTIFICATE HAS BEEN FORWARDED TO THE KENT COUNTY RECORDER OF DEEDS.

THIS IS TO CERTIFY THAT I HAVE COMPARED THIS WRITING WITH THE ORIGINAL INSTRUMENT AND SAME IS A TRUE COPY THEREOF.

Ronda F. Burnette N.P.

RONDA F. BURNETTE
NOTARY PUBLIC
WAKE COUNTY
STATE OF NORTH CAROLINA
My Commission Expires 11/14/2000

NOV 2000



Edward J. Freel
Edward J. Freel, Secretary of State

2047104 8100

981247494

AUTHENTICATION:

9164136

DATE:

06-26-98

139 138 42

RESTATED CERTIFICATE OF INCORPORATION

OF

ERICSSON INC.

ERICSSON INC., a Delaware corporation, hereby certifies as follows:

FIRST. The name of the corporation is Ericsson Inc. The date of filing of its original certificate of incorporation with the Secretary of State was October 26, 1984 and the name under which it was originally incorporated was Ericsson North America Inc.

SECOND. This restated certificate of incorporation amends, restates and integrates the provisions of the certificate of incorporation of said corporation and has been duly adopted in accordance with the provisions of Section 242 and 245 of the General Corporation Law of the State of Delaware by written consent of the sole holder of all of the outstanding stock entitled to vote thereon in accordance with the provisions of Section 228 of the General Corporation Law of the State of Delaware.

THIRD. The text of the certificate of incorporation is hereby amended and restated to read herein as set forth in full:

"FIRST. The name of the corporation is Ericsson Inc.

SECOND. The address of its registered office in the State of Delaware is Corporation Trust Center, 1209 Orange Street, in the City of Wilmington, County of New Castle. The name of its registered agent at such address is The Corporation Trust Company.

THIRD. The nature of the business or purpose to be conducted or promoted is:

to engage in any lawful act or activity for which corporations may be organized under the General Corporation Law of Delaware; and

to transact customs business as customs brokers for and on behalf of Ericsson companies in the United States, its territories and possessions.

FOURTH. The total number of shares which the corporation shall have authority to issue is 1,000 shares of Common Stock, and the par value of each of such shares is \$1.

FIFTH. The corporation is to have perpetual existence.

140 139 13

SIXTH. In furtherance and not in limitation of the powers conferred by statute, the board of directors is expressly authorized to make, alter or repeal the by-laws of the corporation.

SEVENTH. Elections of directors need not be by written ballot unless the by-laws of the corporation shall so provide.

Meetings of stockholders may be held within or without the State of Delaware, as the by-laws may provide. The books of the corporation may be kept (subject to any provision contained in the statutes) outside the State of Delaware at such place or places as may be designated from time to time by the board of directors or in the by-laws of the corporation.

EIGHTH. The corporation reserves the right to amend, alter, change or repeal any provision contained in this certificate of incorporation, in the manner now or hereafter prescribed by statute, and all rights conferred upon stockholders herein are granted subject to this reservation.

NINTH. To the fullest extent that the General Corporation Law of the State of Delaware as it exists on the date hereof or as it may hereafter be amended permits the limitation or elimination of the liability of directors, no director of the corporation shall be liable to the corporation or its stockholders for monetary damages for breach of fiduciary duty as a director. No amendment to or repeal of this Article shall apply to or have any effect on the liability or alleged liability of any director of the corporation for or with respect to any acts or omissions of such director occurring prior to such amendment or repeal."

IN WITNESS WHEREOF, ERICSSON INC. has caused this certificate to be signed by Joseph L. Hagan, its Vice President, on the 18th day of June, 1998.

ERICSSON INC.

By

Joseph L. Hagan

27 NOV 2000

00040583-1

ESTADOS UNIDOS DE AMERICA

DEPARTAMENTO DE ESTADO

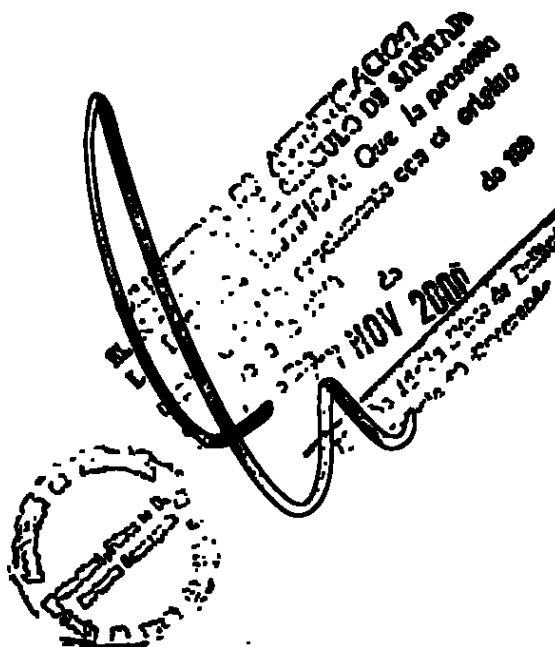
A TODOS LOS QUE LEAN LAS PRESENTES LETRAS SALUDOS

Por medio del presente certifico que el documento anexo tiene el Sello del Estado de Carolina del Norte y que a dicho sello se le debe acreditar toda la credibilidad y la confianza.

En testimonio de lo cual, yo, Madeleine K. Albright, Secretaria de Estado, firmo y sello con el sello del Departamento de Estado y firma el Oficial de Autenticación de dicho Departamento en la ciudad de Washington, el 6 de Julio del 2.000,

Firmado, Madeleine Albright, Secretaria de Estado

Firmado, el Asistente Oficial de Autenticaciones del Departamento de Estado



Clemencia Paredes Tejada
TRADUCTORA OFICIAL INGLES - FRANCES - ESPAÑOL
RES. MIN. JUSTICIA 8694 de 1973

Clt

MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES DE COLOMBIA

LEGALIZACIÓN No. 393857

FECHA: 24 de Noviembre de 2000

EL JEFE DE LEGALIZACIONES DE SANTA FE DE BOGOTA, D.C.

MINISTERIO DE RELACIONES
EXTERIORES
393857
Cuya firma aparece en el
documento de serpena
las funciones indicadas

NO SE ACRUE
RESPONSABILIDAD DEL TEXTO

230 NOV 24 P 12:43

JEFE DE LEGALIZACIONES
27 NOV 2000

Clemencia Paredes Tejada
TRADUCTORA OFICIAL INGLES- FRANCES- ESPAÑOL
RES. MIN. JUSTICIA 6684 de 1975

143 142

ESTADO DE CAROLINA DEL NORTE

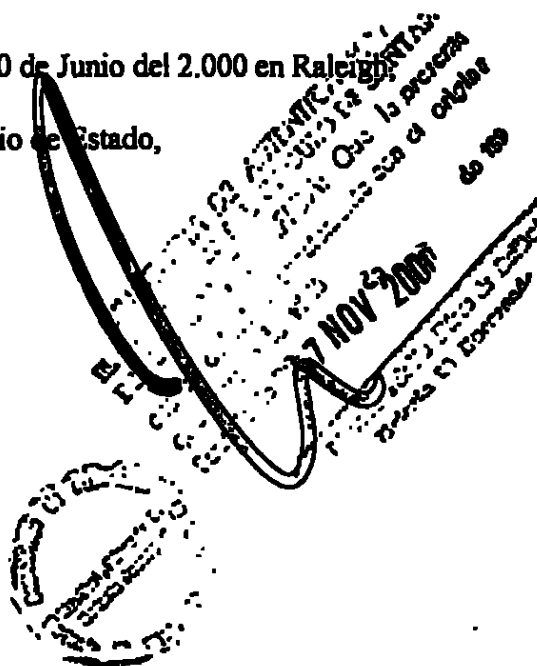
DEPARTAMENTO DEL SECRETARIO DE ESTADO

La suscrita, ELAINE F. MARSHALL, SECRETARIO DEL ESTADO del Estado de Carolina del Norte, por medio del presente certifico que LAURA M. RIDDICK era Registrador de Escrituras del Condado de WAKE, Carolina del Norte el 9 de Noviembre del 2.000 y que dicho Registrador de Escrituras tenía la custodia legal de los Records de los Notarios Públicos de dicho Condado. Además certifico que JENNIFER SCOTT WILKINS era un diputado debidamente comisionado como Registrador de las Escrituras Públicas del Condado de WAKE, Carolina del Norte y que como DIPUTADO tiene autoridad para firmar instrumentos y documentos a nombre del Registrador de las Escrituras del Condado de WAKE. Certifico también que la firma que aparece en el certificado anexo es la firma correcta y verdadera de JENNIFER SCOTT WILKINS, DIPUTADO Registrador de las Escrituras y que el Sello es del Registrador de las Escrituras del Condado de WAKE, Carolina del Norte.

EN TESTIMONIO DE LO CUAL, firmo y sello el 20 de Junio del 2.000 en Raleigh,

Firmado, Rodney S. Maddox, Jefe Diputado Secretario de Estado,

Firmado, Elaine F. Marshall, Secretaria del Estado



Clemencia Paredes Tzuc
TRADUCTORA OFICIAL INGLES-FRANCES-ESPAÑOL
RES. MIN. JUSTICIA 8694 de 1978

CP

143
143

CONDADO DE WAKE - OFICINA DE REGISTRO DE ESCRITURAS

LAURA M RIDDICK, REGISTRADORA

DIRECCIÓN POST OFFICE box 1897

RALEIGH, CAROLINA DEL NORTE 27602-1897

ESTADO DE CAROLINA DEL NORTE

CONDADO DE WAKE

CERTIFICADO DE REGISTRO DE LAS ESCRITURAS

CERTIFICANDO QUE UN NOTARIO PUBLICO EJERCA SU FUNCION EN LA

FECHA DE LA LEGALIZACION

La suscrita, LAURA M. RIDDICK, Registradora de las Escrituras del Condado y el Estado mencionados, por el presente certifico Que Heather Rowland era en la fecha de la legalización anterior en el certificado anexo, un notario público calificado para dicho condado de Wake, Estado de Carolina del Norte, y que como tal, se le deberán otorgar credibilidad y confiabilidad a todos sus actos oficiales y además que su firma es correcta y verdadera.

En testimonio de lo cual, firmo y sello el 20 de Junio del 2000.

Firmado, Laura M. Riddick, Registradora de Escrituras

Firmado, Jennifer Scott Wilkins, Diputado Asistente

ESTADO DE CAROLINA DEL NORTE, CONDADO DE WAKE

Ante mí compareció personalmente Charles L. Moore quién firmó el documento anterior el 12 de Junio del 2000 y certifico que su firma es correcta y verdadera.

Firmado, El Notario Público.

Mi comisión expira el 12 de Junio del 2000

Clemencia Paredes Tejada
TRADUCTOR OFICIAL INGLES - FRANCÉS - ESPAÑOL
EES. LIN. JUSTICIA 2594 de 1979
GP

144 144 144

ESTADO DE DELAWARE

OFICINA DEL SECRETARIO DE ESTADO

EL SUSCRITO, EDWARD J. FREEL, SECRETARIO DE ESTADO DEL ESTADO DE
DELAWARE, CERTIFICO POR EL PRESENTE QUE EL DOCUMENTO ANEXO ES
UNA COPIA VERDADERA Y CORRECTA DEL CERTIFICADO DE MODIFICACIÓN
DE ERICSSON INC.", ARCHIVADO EN ESTA OFICINA EL 25 DE JUNIO DE 1998.
LAS 10:00 A.M.

UNA COPIA DE ESTE CERTIFICADO SE HA ENVIADO AL REGISTRADOR DE
LAS ESCRITURAS DEL CONDADO DE KENT.

CERTIFICO QUE ES UNA COPIA VERDADERA DEL ORIGINAL,

FIRMADO, RONDA F BRUNETTE,

NOTARIO PUBLICO DEL CONDADO DE WADE, ESTADO DE CAROLINA DEL
NORTE

FIRMADO, EDWARD J FREEL, SECRETARIO DE ESTADO - 9164136

FECHA DE AUTENTICACIÓN 06-26-98

27 NOV 2000
Clemencia Paredes Tejada
TRADUCTORA OFICIAL INGLÉS-FRANCÉS-ESPAÑOL
RES. S.H. JUSTICIA 6694 de 1979
CET

45 145 44

**CERTIFICADO DE MODIFICACIÓN DE LA INCORPORACIÓN DE
ERICSSON INC.**

Ericsson Inc., una Corporación de Delaware, por el presente certifica que:

PRIMERO – El nombre de la Corporación es Ericsson Inc. La fecha de archivo del certificado original de la incorporación con el Secretario del Estado fue Octubre 26 de 1984 y el nombre bajo el cual se incorporó originalmente fue Ericsson North America Inc.

SEGUNDO – Este certificado de modificación de la incorporación enmienda, modifica e integra las provisiones del certificado de incorporación de dicha corporación que han sido debidamente adoptadas de acuerdo con las provisiones de la Sección 242 y 243 de La Ley General de las Corporaciones del Estado de la Delaware por consentimiento escrito del único titular de todas las acciones preferenciales acreditadas para votar de acuerdo con las provisiones de la Sección 228 de la Ley General de las Corporaciones del Estado de Delaware.

TERCERO. El Texto del Certificado de Incorporación se enmienda por medio de este instrumento y se modifica de la siguiente manera:

PRIMERO- El nombre de la corporación Ericsson Inc.

SEGUNDO – La dirección del domicilio principal en Estado de Delaware es, Corporation Trust Center, 1209 Orange Street, en la Ciudad de Wilmington, Condado de New Castle.

El nombre de su agente registrado en dicha dirección es The Corporation Trust Company

TERCERO – La naturaleza del negocio o su objeto para ser conducido o promovido es Comprometerse en cualquier acto de ley o actividad para la cual las corporaciones pueden estar organizadas de acuerdo con la Ley General de las Corporaciones de Delaware; y, Llevar a cabo negocios de aduanas como Corredores de Aduanas para cualquiera y todas las compañías de Ericsson, sus territorios y posesiones.

Claudia Paredes Tejada
INTERPRETORA OFICIAL INGLÉS - FRANCÉS - ESPAÑOL
RES. E.H. JUSTICIA 8894 de 1978

146 59
146

CUARTO – El número total de acciones que la Corporación puede emitir es de mil acciones comunes y el valor nominal de cada una es \$1.

QUINTO – la Corporación tendrá una existencia perpetua.

SEXTO - Además y sin limitación de los poderes conferidos por los estatutos, la junta directiva está expresamente autorizada para efectuar, alterar o rechazar los estatutos de la corporación.

SÉPTIMO – Las elecciones de los directores no deben efectuarse por voto por escrito a no ser que los estatutos de la corporación lo estipulen.

Las reuniones de los accionistas pueden llevarse a cabo en el Estado de Delaware o por fuera de él, como los estatutos lo puedan estipular. Los libros de la corporación pueden mantenerse (sujeto a cualquier provisión contenida en los estatutos) por fuera del Estado de Delaware en el lugar o lugares que se puedan designar de vez en cuando por la Junta Directiva o en los estatutos de la Corporación.

OCTAVO- La Corporación se reserva el derecho, de enmendar, cambiar o rechazar cualquier provisión contenida en este Certificado de Incorporación, de la manera prescrita por los estatutos y todos los derechos conferidos a los accionistas por este instrumento se confieren sujetos a esta reserva.

NOVENO – En la medida en que La Ley General para las Corporaciones del Estado de Delaware como exista en la fecha de este instrumento o como pueda ser enmendada de aquí en adelante, permita la limitación o la eliminación de la responsabilidad de los directores, ningún director de la Corporación será responsable ante la Corporación o ante sus accionistas por daños monetarios por el incumplimiento de un deber fiduciario como director. Ninguna enmienda o rechazo de este artículo se deberá aplicar o tendrá ningún efecto en la responsabilidad o responsabilidad alegada de cualquier director de la Corporación.

Remencia Parades Tajada
FIDELITY PUBLIC OFFICIAL INGLES - FRANCES - ESPAÑOL
RES. MIN. JUSTICIA 6894 de 1978
OK

197 5X
147

corporación con respecto a cualquier acto u omisión de dicho director que ocurra antes de dicha enmienda o rechazo.

EN TESTIMONIO DE LO CUAL, Ericsson Inc., emite este certificado firmado por su vicepresidente, Joseph L. Hagan, el 18 de Junio de 1998.

Ericsson Inc.

Firmado: Joseph L. Hagan.

Firmado, Charles L. Moore, Jr.

Consejero General de Patentes Asociado,

Ericsson, Inc.

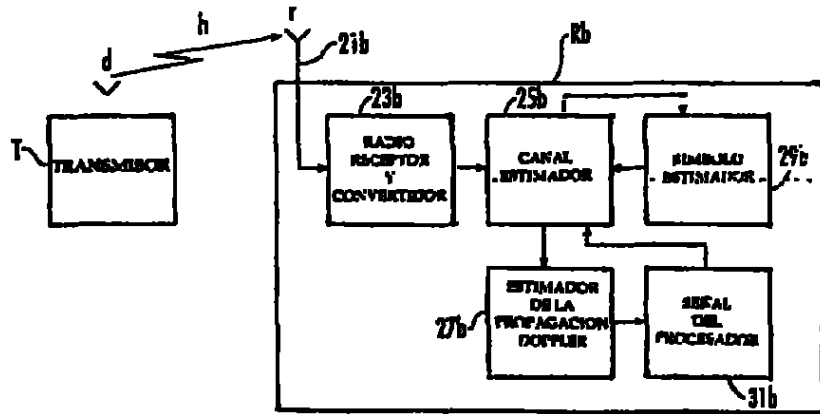
197 5X
147

17 NOV 2001

Guillermo F. Paredes Trind
TRADUCTORA OFICIAL INGLÉS-FRANCÉS-ESPAÑOL
RES. MIN. JUSTICIA 6054 de 1978

148

148 52



extracto

Se extrae folios 150, 151, 152
correspondient a extracto y
folios Angelley.



2do. EXAMEN DE FORMA PATENTE DE INVENCION

Folio 153

Radicación no 00-57675

Concepto Técnico no 335

Clasificación Internacional de Patentes: G06 F 13/14

Practicado el examen de acuerdo a lo establecido en el Art. 38 de la Decisión 486 se determinó que esta solicitud de Patente de Invención:

- SI ☒ NO ☐ Contiene un resumen de la invención (Art.26-e).
- SI ☒ NO ☐ Contiene el título o nombre de la invención (Art.27-d).
- SI ☒ NO ☐ Contiene la descripción de la invención (Art.26-b).
- SI ☒ NO ☐ NO ES APLICABLE ☐ Contiene los dibujos necesarios para comprender la invención (Art.26-d)
- SI ☒ NO ☐ Contiene una o más reivindicaciones. (Art.26-c).
- SI ☐ NO ☐ NO ES APLICABLE ☒ Han sido desarrollados los productos y/o procedimientos a partir de recursos genéticos o de sus productos derivados de los que cualquiera de los Países Miembros es país de origen. (Art. 26- h).
- SI ☐ NO ☐ NO ES APLICABLE ☒ Los productos y/o procedimientos han sido obtenidos o desarrollados a partir de los conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas, afroamericanas, o locales de los países miembros, de acuerdo a lo establecido en la Decisión 391 y sus modificaciones y reglamentaciones vigentes.(Art.26-i).
- SI ☐ NO ☒ La invención se refiere a un producto relativo a un material biológico. (Art.26-J).
- SI ☒ NO ☐ La prioridad coincide con la materia reivindicada.
- SI ☒ NO ☐ **CUMPLE LOS REQUISITOS TÉCNICOS**

OBSERVACIONES Y OTROS: SI ☒ NO ☐ ver hoja(s) anexa(s)

- ☐ Anexa copia certificada , con la cual reivindicó prioridad, solicitud No 09/373,289 de 12 de agosto de 1999, con la respectiva traducción, folios 47 al 96.
- ☐ Anexa nuevo texto de la patente, con las correcciones sugeridas, folios del 101 al 131.

EXAMINADOR TÉCNICO
202048

Bogotá D. C., Febrero 10 del 2003.

Carrera 13 No. 27-00 Pblo 5 y 10
Conmutador: 334 12 21-2-3-4
Fax: 281 31 25 e-mail: info@sic.gov.co
Santa Fe de Bogotá D.C. - Colombia

Folio 154

2020
Bogotá DC

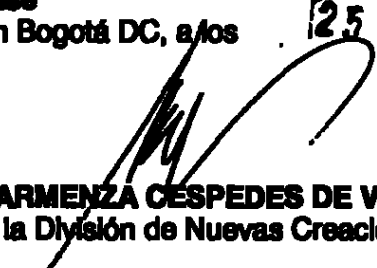
Doctor(a)
HUMBERTO RUBIO CAMACHO
Apoderado(a)

REFERENCIA:	Radicación No.	00-57675
	Trámite	002
	Evento	001
	Actuación	416
	Oficio No.	413
	Folios	001

Teniendo en cuenta que la solicitud de privilegio de patente que se tramita bajo el expediente indicado en la referencia, reúne los requisitos de forma establecidos en los artículos 26 y 27 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, y en las demás disposiciones vigentes sobre la materia, se envía el extracto de la solicitud a la Oficina de Comunicaciones para efecto de su publicación en la Gaceta de Propiedad Industrial, conforme lo establece el artículo 40 de la misma Decisión.

Cúmplase

Dado en Bogotá DC, a los 25 MAR. 2003



ALIX CARMENZA CESPEDES DE VERGEL
Jefe de la División de Nuevas Creaciones

202048

DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

RADICACIÓN EXPEDIENTE No. 00-057675

**EL EXTRACTO DE LA PRESENTE SOLICITUD DE PATENTE DE INVENCION
FUE PUBLICADO EN LA GACETA DE PROPIEDAD INDUSTRIAL No 530, DE
FECHA 31 DE JULIO DE 2003, EL TERMINO HABIL SEÑALADO POR LA LEY
EXPIRA EL 28 DE OCTUBRE DE 2003.**

NOTA: Dentro del plazo de los seis (6) meses siguientes a partir de la fecha de publicación en la gaceta de Propiedad Industrial, deberá solicitar y cancelar el examen de patentabilidad so pena de que la solicitud caiga en abandono, de acuerdo con lo establecido en el Artículo 44 de la Decisión 486/2000.

SE PRESENTARON OPOSICIONES POR PARTE DE TERCEROS.

SI

NO **X**

Bogotá D.C., Febrero de 2004